Anno VIII - Nuova Serie · Luglio-Settembre 1928 - VI — N. 3

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Ricerche sul "mal del falchetto" del gelso

Sino dalla primavera di quest'anno sono state iniziate da questa R. Stazione delle ricerche sul *mal del falchetto* del gelso in provincia di Mantova e in quella di Varese (1) allo scopo di stabilire con esattezza l'eziologia di questa malattia, date le nozioni assai incerte che sino ad ora possediamo a un tal riguardo e che sono quasi quelle stesse che fornirono le prime osservazioni compiute sul *mal del falchetto* dall'Alberti (1773). Sino da allora si distinsero due forme della malattia, una in cui il marciume radicale, come causa essenziale del deperimento e della morte delle piante, risulta ben evidente, e un'altra, in cui i rami disseccano gradatamente e progressivamente dai più alti ai più bassi sino a che tutta la pianta perisce, senza che nelle radici si notino delle alterazioni evidenti.

Questa distinzione delle due forme della malattia, che sono state anche indicate, a decorso rapido, la prima, e a decorso lento la seconda, è stata sempre confermata dalle ricerche posteriori eseguite tanto in Italia che in Francia; ma non può dirsi che sia ben dimostrato trattarsi di due malattie distinte prodotte da cause differenti.

La forma che si presenta con un marcato marciume ra-

(1) Desidero esprimere qui i miei più vivi ringraziamenti al Direttore della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Mantova e al Direttore della Sezione di Castiglione delle Stiviere, come al Sig. Carlo Pozzi, proprietario dello Stabilimento Bacologico di Varese, per il cortese e prezioso aiuto prestatomi nella ricerca e raccolta del materiale di studio.

dicale è stata attribuita, come è noto, all'*Armillaria mellea* Wahl. ed è stato anche supposto (N. Berlese) che il decorso rapido del deperimento delle piante derivi in quest'ultima forma della malattia dal fatto che l'infezione avverrebbe direttamente al colletto mediante le spore del fungo, mentre la forma a decorso lento, che si manifesta col disseccamento graduale dei rami, sarebbe dovuta all'attacco delle estremità delle radici da parte del micelio dell'*Armillaria* stessa, propagantesi dalle radici già infette delle piante vicine. Questa ipotesi però non è risultata corrispondente al vero, giacchè spesso accade di trovare piante isolate di gelso affètte dalla forma a decorso lento senza traccia di *Armillaria,* oppure si trovano piante attaccate dalla forma a decorso rapido senza che le vicine presentino la forma a decorso lento. Si deve inoltre far notare che sino ad ora non è stata riprodotta sperimentalmente la malattia in nessuna delle sue forme, per cui anche nei riguardi dell'eziologia del marciume radicale con sviluppo di *Armillaria*, non possiamo ritenere in modo definitivo questo fungo come la causa prima e specifica di una tal forma di malattia.

Il Montemartini, alcuni anni fa (1), in un'accurata esposizione delle indagini fatte sino ad allora sulla malattia, concludeva facendo rilevare che il primo problema che si presenta al fitopatologo che intraprenda lo studio del *mal del falchetto* è quello di stabilire se si tratti realmente di una sola malattia che si manifesta in modi diversi o di due malattie distinte. Evidentemente nella soluzione di un simile problema, assai complesso, è inclusa implicitamente la soluzione di tutte le questioni che concernono l'eziologia dei vari processi patologici presentati dai gelsi che deperiscono e muoiono presentando i diversi sintomi della malattia a decorso rapido o di quella a decorso lento.

Le ricerche che sono state iniziate da questa Stazione hanno condotto per ora ai seguenti risultati:

---

(1) MONTEMARTINI L., *Per uno studio della morìa dei gelsi.* « Rivista di Patologia vegetale », Annata VII, 1915, pag. 65.

1.° Il disseccamento progressivo dei rami si verifica in piante che in molti casi non presentano marciume radicale e quando questo si sviluppa può esser riguardato come una conseguenza indiretta del graduale inaridirsi della parte aerea delle piante, come anche per effetto di particolari proprietà del terreno (elevata umidità e compattezza, reazione acida). Non sono stati trovati per ora dei parassiti ai quali si possa attribuire il graduale disseccamento dei rami.

2.° La morìa a decorso rapido è determinata da un'infezione del colletto delle piante da parte di un micelio parassita non identificabile con quello dell'*Armillaria mellea* o di altri funghi superiori, ma riferibile piuttosto al gruppo degli Oomiceti (probabilmente al genere *Phytophthora*). L'attacco dell'*Armillaria* e di altri basidiomiceti segue quello del micelio parassita localizzato nel cambio e negli strati profondi della corteccia. Frequentemente però il micelio dei basidiomiceti è preceduto da quello dei *Fusarium*.

Secondo questi primi risultati le malattie che determinano la morìa dei gelsi sarebbero due, delle quali, quella a decorso rapido è di natura prettamente parassitaria, mentre l'altra, a decorso lento, rientrerebbe nella categoria di quei disturbi fisiologici più o meno gravi determinati dalla severa e continuata potatura a cui è sottoposto il gelso. Nei rami in disseccamento infatti non sono stati trovati microrganismi ai quali si possa attribuire la causa del disseccamento in modo sicuro. Solo raramente è stato possibile di isolare dal lattice di rami in deperimento un micrococco formante colonie ialine e mucose che sino ad ora non è risultato patogeno in prove di inoculazione su piante sane. È molto probabile che la morte dei rami si debba a una progressiva depressione dell'attività di accrescimento dei tessuti meristemali, sia di quelli apicali, sia del cambio, che finiscono poi per arrestare completamente ogni loro funzionalità. Questa ipotesi trova un valido punto di appoggio nelle nozioni che si hanno sulle conseguenze patologiche per il gelso della potatura eseguita in piena ve-

getazione. Per quanto in questo caso, come è stato osservato nel Giappone, si tratti di un fenomeno diverso da quello che c' interessa, tuttavia le ricerche del Suzuki sull' *arricciamento* (*Ishikubyo*) del gelso dimostrano la particolare sensibilità di questa pianta agli effetti della potatura.

In attesa che le ricerche iniziate sieno compiute, sarebbero forse da sperimentare, per rendere le piante più resistenti contro simili disturbi fisiologici, i trattamenti invernali con *carbolineum* o *pitteleina*, data l'azione stimolante sul cambio che questi prodotti hanno dimostrato di esercitare sopra alberi da frutto colpiti da gommosi.

L'attacco delle piante di gelso al colletto da parte di un grosso micelio, localizzato nel cambio, presenta una sorprendente analogia con quanto avviene nel *mal dell'inchiostro* del castagno e nel marciume radicale delle piante di *Citrus* ad opera di peronosporacee. Sino ad ora però il micelio parassita del gelso è stato trovato già morto nel cambio del colletto di piante che erano state poi attaccate da *Fusarium* e da basidiomiceti superiori, per cui la conferma di quanto ora è solamente presumibile non potrà esser raggiunta che in ulteriori ricerche, da eseguirsi particolarmente in Aprile o ai primi di Maggio, giacchè più tardi i comuni agenti del marciume prevalgono raggiungendo il micelio parassita e uccidendolo. Contro questa infezione del colletto dovrebbe dare buoni risultati l'applicazione del metodo Gandolfo, così felicemente da questi escogitato per curare i castagni colpiti dal *mal dell' inchiostro*. Il metodo consiste, come già ad alcuni è noto (1), nel porre allo scoperto tutta la base del fusto sino alle prime radici, in modo che la luce e l'aria stimolino i tessuti della regione del colletto a reagire contro l'invadente marciume.

Di questo metodo di cura e dei suoi effetti sulle piante sarà fatta una dettagliata relazione nel prossimo numero di questo Bollettino. L. PETRI.

(1) Cfr. GIODA A., *Si può vincere il* male dell'inchiostro? « Il Coltivatore », 10 Settembre 1928, pag. 198.

Ricerche sulle ruggini dei cereali

Per quanto le ruggini dei cereali siano state oggetto in questi ultimi decenni di studi numerosi ed accurati per parte di molti ricercatori stranieri, molto poco è stato fatto in Italia non ostante l'importanza che questi funghi e la loro biologia hanno per la nostra agricoltura. Già da qualche anno questa R. Stazione ha iniziato ricerche sulla lotta contro le ruggini, ed altri studi sono in corso sulla biologia di esse, ma quantunque il programma di lavoro sia ben lungi dall'essere terminato, ritengo opportuno esporre alcuni risultati ottenuti fino ad ora, in attesa di poter più ampiamente riferire sull'argomento.

Le ricerche hanno avuto per base il programma di studio proposto da J. Eriksson, ma purtroppo riguardano solo pochi punti del vasto ed interessante promemoria.

In particolar modo ho rivolta l'attenzione sulla germinazione delle uredospore e delle teleutospore (1) e sull'in-

---

(1) Vedi a questo riguardo:

Ducomet V., *Quelques observations et expériences sur les Rouilles des Céréales.* « Rev. Path. vég. et Entom. Agric. », XII, 2, pagg. 124-128, Paris, 1925.

Hoerner G. R., *Germination of Aeciospores, Urediniospores and Teliospores of Puccinia coronata.* « Botanical Gazette », LXXII, 3, pagg. 172-177, 1921.

Hursh C. R., *The relation of temperature and hydrogen -ion concentration to urediniospore germination of biologic forms of stem rust of Wheat.* « Phytopathology », XII, 8, pagg. 353-361, 1922.

Maneval W. E., *Germination of teliospores of rusts at Columbia Missouri.* « Phytopathology », XII, 10, pagg. 471-488, 1922.

Maneval W. E., *Furter germination test with teliospores of rusts.* « Phytopathology », XVII, 7, pagg. 491-498, 1927.

Platz G. A., Durrell L. W., Howe M. F., *Effect of carbon dio-*

fluenza che la nutrizione ha sulla recettività delle piante all'attacco delle ruggini. Le specie di ruggine con le quali sono state eseguite le esperienze furono: *Puccinia triticina, P. glumarum, P. graminis* per il grano, *Puccinia coronifera* Klebahn forma *avenae* per l' avena e *Puccinia simplex* per l' orzo.

Per le uredospore furono istituite esperienze di germinazione (1) in ambiente normale, in ambiente con quantità di anidride carbonica superiori alle normali, alla luce, alla oscurità, a temperature di 24-25° C. e di 36-38° C.; furono adoperate uredospore di recente formazione ed altre conservate in laboratorio per verificare quanto tempo conservino il potere germinativo, elemento importantissimo nel fenomeno della conservazione e diffusione delle ruggini.

Puccinia triticina. — Le uredospore fisiologicamente mature germinano con grande facilità in goccia pendente di acqua distillata alle condizioni normali dell' ambiente di laboratorio; già dopo 6-8 ore circa l'80 % delle spore presenta tubetti germinativi lunghi parecchie centinaia di micron, molto tortuosi, spesso in qualche tratto ravvolti a spirale e contenenti qua e là forti quantità del pigmento giallo che colora intensamente le uredospore; si notano poche e brevi ramificazioni del tubo germinativo. Prolungando la permanenza in goccia pendente la percentuale delle germinazioni aumenta ancora, tanto da raggiungere dopo 20-24 ore

xide upon the germination of chlamidospores of Ustilago Zeae. « Jour. of Agr. Research. », XXXIV, 2, pagg. 137-147, 1927.

Roussakow L. F., *The germination of teleutospores in spring.* « Mater. Mycol. a Phytopath. ». Leningrad, V, pagg. 76-92, 1926.

Smith M. A., *Infection and spore germination studien with Puccinia sorghi.* « Phytopathology », XVI, 1, pag. 69, 1926.

Uppal B. N., *Relation of oxygen to spore germination in some species of the Peronosporales.* « Phytopathology », XVI, pag. 285, 1926.

(1) Su questo argomento sono anche in corso altre esperienze condotte dal Dott. M. Mencacci, con speciale riferimento alla proprietà germinativa delle uredospore e teleutospore prelevate volta per volta da piante di grano rimaste sul terreno anche dopo la maturazione e da paglia dei pagliai.

il 90 e qualche volta il 95 % quando le spore sono di recente formazione.

La *P. triticina* è però molto sensibile agli aumenti di temperatura; è infatti risultato dalle numerose prove eseguite che mentre alla temperatura di 20-22° C. si ha il massimo di germinazioni, superando questo grado la percentuale diminuisce da prima insensibilmente e poi in modo notevole, tanto che a 24-25° C. si hanno solo 80 germinazioni, a 28-30° C. si hanno 54 germinazioni e a 35-37° C. ottenni solo il 13 % di germinazioni però con tubetti brevi mal conformati che si arrestarono ben presto definitivamente.

Anche la luce ha una notevole influenza sulla germinabilità delle uredospore di questa specie di *Puccinia*, specialmente sullo sviluppo dei tubetti germinativi che all'oscurità rimangono più corti e più gracili, la percentuale di germinazioni è stata invece leggerissimamente inferiore ed i risultati finora ottenuti non permettono di fare deduzioni definitive.

È stato accuratamente studiata l'influenza dell'età delle uredospore sulla percentuale di germinazioni; da numerose prove ho potuto constatare che in confronto alle altre specie esperimentate, la *P. triticina* conserva più a lungo il potere germinativo, il quale tuttavia diminuisce progressivamente col passare del tempo (1).

Il seguente prospetto dà un'idea della germinabilità e della resistenza delle uredospore, le quali furono fatte germinare in condizioni di luce, umidità, temperatura ecc. il più possibile corrispondenti per ogni prova:

			Germinazione
Uredospore di	recente formazione	1-3 giorni	85-95 %
»	conservate	per 18 »	20-30 % dopo 8 ore
»	»	» 21 »	15 % dopo 18 »
»	»	» 32 »	1 %

(1) Il materiale per queste esperienze, come pure per quelle riguardanti le altre specie di *Puccinia* è stato conservato in laboratorio in parte all'aria e in parte in carta bibula.

Oltre le prove eseguite all'aria normale altre ne ho fatte in atmosfera in cui il tenore in anidride carbonica era artificialmente aumentato in diverse proporzioni esattamente controllate e ciò per mezzo di un apparecchio generatore e misuratore appositamente preparato. Furono provate concentrazioni progressive fino al 4 % di anidride carbonica coi seguenti risultati confrontati col controllo:

		Germinazioni					Germinazioni
0,15 %	di CO_2	90 %	controllo	in aria	normale		90 %
0,50 %	»	90 %	»	»	»		90 %
1,00 %	»	90 %	»	»	»		90 %
1,50 %	»	90-95 %	»	»	»		90-95 %
2,00 %	»	80 %	»	»	»		10-20 %
2,50 %	»	85 %	»	»	»		75 %
3,00 %	»	57 %	»	»	»		54 %
4,00 %	»	78 %	»	»	»		81 %

I risultati delle esperienze col 2 % e col 4 % di anidride carbonica che sembrano discordanti sono dovuti ad un ritardo della germinazione a causa di un lieve aumento di temperatura, nel primo caso sotto la campana del controllo, nel secondo caso sotto quella di esperimento. Non ostante queste due deviazioni si può dedurre che la concentrazione di anidride carbonica è innocua fino al 2 % e diventa poi favorevole nel senso di aumentare la percentuale di germinazione.

Anche all'effetto della temperatura, che coll'avanzare della stagione aumentava, sono dovute le percentuali progressivamente minori tanto nelle prove che nei controlli, essendosi proseguite le esperienze fino a luglio inoltrato con temperature interne di laboratorio spesso superiori ai 30° C.

Puccinia graminis. — Anche le uredospore di *P. graminis*, perfettamente mature germinano facilmente in goccia pendente di acqua distillata, dopo poche ore, con percentuali raggiungenti il 90-95 %, emettendo i caratteristici tubetti germinativi laterali quasi sempre sinuosi o spirali e qua e là intensamente colorati di giallo.

La sensibilità rispetto alle alte temperature è in questa specie molto più forte che nella precedente, perchè in diverse prove eseguite a 34-37° C. non ottenni mai alcuna germinazione, mentre nei controlli corrispondenti tenuti a temperature di poco inferiori ai 30° C. si ebbe 41 % di germinazione, percentuale evidentemente già fortemente diminuita dal calore. A questa temperatura la *P. triticina* dava ancora 54 % di germinazioni. L'effetto della luce sulla *graminis* è anche più netto che sulla *triticina*; infatti la media di germinazioni di parecchie esperienze eseguite alla oscurità perfetta è stata di circa il 24 % mentre invece le medie dei corrispondenti controlli (influenzati anche in questo caso dalle più alte temperature del laboratorio, come del resto le prove) fu del 66 %; ma anche l'aspetto dei tubetti germinativi era notevolmente diverso: poco sinuosi e quasi dritti, piuttosto brevi all'oscurità, lunghissimi, sinuosi e spesso spirali (aspetto normale) alla luce.

L'età delle uredospore influisce nella *graminis*, ancora più sulla percentuale della germinazione, che non sulla *triticina* che è risultata, fra quelle studiate, la *Puccinia* che più a lungo conserva il potere germinativo.

Ottenni infatti nelle diverse prove i seguenti risultati:

	Germinazione
Uredospore di recente formazione (1-3 giorni)	80-95 %
» » 6 giorni	40-50 %
» » 12 »	4 % dopo 6 ore
» » 18 »	2 % » » »
» » 21 »	2 %

Le prove fatte in ambiente con maggiori proporzioni di anidride carbonica rispetto all'aria normale non mi per mettono ancora di trarre conclusioni essendo tutt'ora incomplete, tuttavia è lecito supporre che anche per questa specie si verifichi un'influenza analoga a quella notata per la *P. triticina*; infatti mentre le concentrazioni del 0,15 %,

1,50 %, 2 % non hanno determinato nessuna differenza rispetto al controllo, la concentrazione del 3 % (la sola provata fra le elevate concentrazioni) ha mostrato di favorire la germinazione che fu dell'83 % mentre nel controllo fu solo del 58 % a parità delle altre condizioni.

Puccinia glumarum. — Non posso per questa specie disporre di molti risultati essendomi stato impossibile, per cause indipendenti dalla mia volontà, di eseguire tutte le prove progettate. Credo tuttavia di poter affermare che questa specie sia ancora più sensibile delle precedenti al calore, all'oscurità e alla conservazione; per questo fattore ho infatti trovato che anche solo pochi giorni di conservazione influiscono grandemente sulla percentuale di germinazione che diminuisce in modo notevolissimo e molto superiore alle specie precedenti.

Le concentrazioni di anidride carbonica provate (da 0,15 % a 1,50 %) non hanno mostrato di influire sulla germinazione delle uredospore.

Puccinia coronifera forma avenae. — Le germinazioni in condizioni normali di ambiente e in acqua distillata procedono facilmente raggiungendo dopo 10-12 ore circa l'80-90 %, mentre aumentando la temperatura a 35-37° C. le germinazioni diminuiscono enormemente e raggiungono solo il 0,75-1 %; risultati di poco superiori a quelli ottenuti per la *P. graminis*; anche i tubetti germinativi sono stentati e irregolarissimi; nè vale riportare le uredospore germinanti a temperature più basse: infatti dopo 7 ore di permanenza a 35-37 % furono riportati parecchi vetrini a 28° C. e dopo altre 15 ore non si ebbe che un numero insignificante di germinazioni del tutto anormali, il che dimostra che l'alterazione indotta dalla temperatura sulle uredospore è, dopo 7 ore, permanente e i germi sono irrimediabilmente perduti.

Anche l'oscurità limita notevolmente il numero delle germinazioni: uredospore di 15 giorni di età dettero alla luce il 50 % e al buio il 39 % di germinazioni.

L'età delle uredospore determina su questa specie per-

dite di germinabilità analoghe a quelle riscontrate per le specie precedenti come risulta dai seguenti risultati:

	Germinazione
Uredospore di recente formazione (1-3 giorni)	80-90 °/₀
» » 15 giorni	50 °/₀
» » 25 »	28 °/₀

Le prove con concentrazioni diverse di anidride carbonica non sono ancora conclusive, sembrerebbe tuttavia che la *coronifera* fosse più sensibile delle altre allo stimolo dell'CO_2 perchè dalle poche esperienze fatte mi risulta che le concentrazioni del 2, 2,50 e 4 °/₀ hanno costantemente determinato una maggiore percentuale di germinazioni che è rispettivamente del 30, 20 e 10 °/₀ circa rispetto ai controlli.

PUCCINIA SIMPLEX. — La stessa facilità di germinazione è stata riscontrata, in condizioni ambientali normali e in acqua distillata, per questa specie come per le altre su ricordate; così pure analogo comportamento è risultato nei riguardi dell'aumento di temperatura e dell'oscurità che ambedue determinano una notevole diminuzione di percentuale di germinazione.

Nei riguardi degli effetti della conservazione e quindi dell'età non ho avuto risultati troppo concordanti; in attesa di potere completare queste ricerche, credo di poter affermare che la *P. simplex* conserva lungamente il potere germinativo, tanto che uredospore di 30 giorni hanno dato ancora una percentuale di circa 10 °/₀ ed altre di 35 giorni presentarono, su varie centinaia, due accenni di germinazione sebbene sollecitamente arrestati.

Anche l'influenza di maggiori concentrazioni di anidride carbonica sembra essere favorevole nel senso di risvegliare il potere germinativo in uredospore vecchie che erano per perderlo.

*
* *

Particolare cura fu rivolta alle esperienze di germinazione delle teleutospore delle su ricordate specie di *Puccinia* allo scopo di poter approfondire le nostre cognizioni sul modo col quale nelle nostre regioni le ruggini si conservano da un anno all'altro specialmente in quei casi in cui manca l'ospite intermedio. Furono perciò istituite esperienze di germinazione a cominciare dall'autunno-inverno dell' anno scorso con teleutospore formatesi nella primavera-estate del 1927, fino a tutto il luglio di quest'anno adoperando anche quelle formatesi nell' annata in corso. Furono eseguite parecchie centinaia di prove con teleutospore vecchie e fresche in aria normale, in concentrazioni di anidride carbonica da 0,15 $^0/_0$ al 4 $^0/_0$ (rispetto all'aria), alla luce e all'oscurità, a temperatura ambiente e a temperature di 35-37 $^0/_0$; furono tenuti frammenti di cereali con teleutospore in frigorifero a 0° e a 6° C., e furono esposti anche alla temperatura invernale esterna per parecchie settimane. Tuttavia tutte le prove fino ad ora eseguite hanno sempre dato risultati negativi per tutte le specie. Sono però ancora in corso altri esperimenti con materiale sottoposto ad altri trattamenti i cui risultati saranno, a suo tempo, riferiti.

*
* *

Altro argomento su cui si rivolse la mia ricerca è quello della influenza della nutrizione, in particolare carbonata (1)

---

(1) Vedere a questo riguardo PANTANELLI E., *Sui rapporti fra nutrizione e recettività per la ruggine.* « Riv. di Pat. veg. », XI, pagg. 36–54, 1920-21.

RITZEMA BOS J., *Over den invloed der bemesting met Kalkstikstof op de intensiteit van de aantasting van het graan door brand.* « Tijdschr. over Plantenzickten », XXIX, 5, pagg. 93-94, 1923.

GASSNER G. und APPEL G. O., *Untersuchungen über die Infektions-*

sulla recettività del grano per le ruggini, specialmente per la *P. triticina.* A questo scopo usai grano *Gentil rosso* e *Rieti 11* che seminavo volta per volta in piccoli vasi che potessero essere facilmente sottoposti ai trattamenti necessari.

I trattamenti eseguiti sui grani di esperienza furono i seguenti: 1.°) oscuramento con stagnola di una porzione di foglia, di pianta esposta in terrazza, per periodi variabili; 2.°) permanenza dell'intero vasetto a luce ridotta; 3.°) permanenza dell'intero vasetto contenente il grano sotto campana con aria a concentrazione di anidride carbonica superiore alla normale; 4.°) eziolamento di intere piantine (conservazione al buio perfetto); 5.°) conservazione di alcune foglie in ambiente ricco di umidità, ma per temperatura e luce uguale al normale. Dopo questi trattamenti venivano inoculate sulle piante o parti in esperimento, uredospore di recente formazione di *P. triticina.*

Tutti i controlli effettuati per ogni serie delle esperienze su citate hanno dato sempre il 100 % di infezioni, dopo un periodo di incubazione (= sec. Gassner al tempo intercorrente fra infezione e comparsa delle pustole) di circa 5 giorni e 1/2.

Riserbandomi di riferire in seguito più ampiamente su questo argomento riporto ora alcuni dei risultati più interessanti fino ad ora ottenuti.

Un oscuramento di qualche ora non ha dato differenze apprezzabili, mentre un oscuramento di 48 ore permetteva ancora sufficientemente bene l' infezione che aveva un periodo di latenza uguale al controllo, ma dava luogo ad un numero e grandezza di pustole notevolmente inferiore (vedi fotografia). Un oscuramento di qualche giorno non permetteva, nella parte oscurata, nessun attacco di ruggine.

---

bedingungen der Getreiderostpilze. « Arb. Biol. Reichsanst. für Land- und Forstwirtsch. », XV, 3, pagg. 417-436, 1927.

GASSNER G., *Die Frage der Rostanfälligkeit als ernährungsphysiologisches Problem.* « Angewandte Botanik », IX, 5, pagg. 531-541, 1927.

JENKIN T. J. and LAMPSON K., *Rust resistence Trials with Wheat.* « Bull. of the Welsh. Plant. Breeding Stab. », Ser. C, n.° 1, pagg. 41-49, 1921.



A. Foglie di *Rieti 11,* 11 giorni dopo l'inoculazione. 1, foglia di esperienza; 2, foglia di controllo.

B. Foglie di *Gentil rosso,* 11 giorni dopo l'inoculazione. 3, foglia di esperienza; 4, foglia di controllo.

Una seconda serie di esperienze fu eseguita lasciando le piante di prova in ambiente con luce molto inferiore alla normale, ma sufficiente ad una discreta vita delle piante, per ridurre i processi fotosintetici e quindi la nutrizione carbonata. I risultati ottenuti in queste prove mostrano l'importanza della nutrizione per la ricettività e contemporaneamente le esigenze del fungo che non infetta prontamente piante le cui condizioni, per questo riguardo, siano meno che normali. Mentre dopo giorni 5 $^1/_2$ il controllo aveva pustole ben formate, le piante in esperimento non mostravano ancora, macroscopicamente, accenni d'infezione sebbene la germinazione delle uredospore fosse avvenuta in modo normale. Dopo 7 $^1/_2$ giorni le infezioni di prova accennavano ad attecchire mostrando le foglie qua e là delle macchie giallastre, ma non ancora pustole. Solo dopo 8-9 giorni comparvero sulle piante superstiti (essendone morte alcune nel frattempo) poche e piccolissime pustole appena visibili ad occhio nudo. Alla distanza di altri due giorni comparve ancora qualche rarissima pustola, ma contemporaneamente la maggior parte delle piante deperivano per causa dell'ambiente poco illuminato in cui vivevano.

Le prove eseguite con *Rieti 11* hanno dato minor numero di pustole che non quelle eseguite con *Gentil rosso.*

Fra le varie esperienze condotte tenendo le piante in ambiente con concentrazioni diverse di anidride carbonica, una delle più dimostrative è quella alla concentrazione dell'1 %. Il metodo generalmente usato era di introdurre sotto la campana contenente il miscuglio di aria e anidride carbonica i vasi con piantine di grano a diversi gradi di sviluppo, tenervele per durate variabili, poi fare le inoculazioni e rimetterle in ambiente con la medesima quantità di anidride carbonica per tempi diversi a seconda delle esperienze. Nel caso ricordato furono messe sotto campana con l'1 % di CO_2 piante di 4 giorni per 48 ore dopo le quali fu fatta l'inoculazione e furono ricollocate nella stessa percentuale di CO_2 per altre 24 ore e in seguito messe in ambiente normale. Il periodo di incubazione o latenza fu

notevolmente aumentato, tanto che comparvero le prime pustole dopo giorni 7 $^1/_2$ e precisamente due sole sulle foglie di *Rieti 11* numerosissime su quelle di *Gentil rosso*.

Non accenno qui all'influenza di altri fattori che saranno meglio descritti in seguito.

Le piante allevate al buio e quindi perfettamente eziolate non subirono mai infezioni di ruggine.

Un altro elemento molto notevole da prendersi in considerazione è il grado di umidità relativa, per il quale le ricerche seguitano ancora. È però risultato che quando l'umidità sorpassa un certo grado non avvengono più infezioni, non ostante che la germinazione delle uredospore avvenga normalmente.

Per la *Puccinia triticina* e per la *P. graminis* ho osservato che gli attacchi avvengono ugualmente bene tanto sulla pagina superiore delle foglie quanto sulla pagina inferiore senza notevoli differenze.

Sugli effetti delle somministrazioni abbondanti di nitrato di soda alle piante nei riguardi della recettività non posso ancora pronunciarmi.

RIEPILOGO.

1.° Le temperature di 35-37° C. sono dannose alle uredospore di tutte le specie di *Puccinia* studiate, tuttavia la più resistente risulta la *P. triticina*, seguono poi con resistenza minima *P. coronifera* e *P. simplex*: ultime la *P. graminis* e la *P. glumarum* che sono del tutto danneggiate a questa temperatura.

2.° A differenza di molti altri funghi, le uredospore delle ruggini hanno bisogno della luce, anche ridotta, per la germinazione che all'oscurità non avviene.

3.° Il potere germinativo viene conservato dalle uredospore delle suddette specie per periodi differenti e cioè per

circa 1 mese per la *P. triticina*, per 20–22 giorni per la *P. graminis*, per 30–32 giorni per la *P. simplex*; per periodi non ancora ben determinati per la *P. glumarum* e *P. coronifera*.

4.° L'influenza delle concentrazioni di CO_2 non è sensibile fino a circa il 2 %; ha invece un effetto decisamente favorevole per concentrazioni dal 2 al 4 %; per concentrazioni superiori mi mancano elementi sufficienti di giudizio.

5.° Fino al momento attuale non ho ottenuto germinazioni di teleutospore non ostante i diversi trattamenti cui il materiale fu sottoposto.

6.° L'influenza della nutrizione carboidrata è ancora, da queste esperienze, dimostrata della massima importanza: piante o parti di esse sottratte all'azione della luce o poste in ambiente a luce ridotta divengono meno recettive alla *P. triticina*, fino a non esserne più attaccate quando la diminuzione di luce sia troppo forte o quando siano del tutto eziolate.

7.° Concentrazioni di anidride carbonica superiore al normale diventano dannose agli attacchi della ruggine bruna a cominciare da una concentrazione che non ho ancora stabilito con sicurezza; l' 1 % è tuttavia già evidentemente nocivo.

8.° Un grado di umidità relativa troppo elevato impedisce le infezioni di ruggine.

C. Sibilia.



OSSERVAZIONI
sopra la recettività di alcune varietà di frumento per la *Septoria graminum* Desm.

In questa annata agraria 1928, è stata osservata, nei dintorni di Perugia, una ripetuta infezione di *Septoria graminum* Desm. sopra grani vegetanti in collina ed in pianura.

La infezione ha culminato in due periodi, l'uno invernale, contristando anche i grani di collina più prossimi alla città di Perugia e l'altro primaverile-estivo, sviluppantesi sopratutto sulle colture della piana del Tevere.

La prima infezione decorse con andamento non preoccupante per il granicultore: infatti le giovani piante venivano disseccando le foglie basali, ma, nel complesso, la vegetazione procedeva abbastanza bene, tantochè questi grani in primavera assunsero aspetto rigogliosissimo. Queste stesse colture di collina non ebbero attacchi gravi di *Septoria* nel periodo primaverile-estivo.

Nella zona pianeggiante della Tenuta « Casalina », di proprietà della Fondazione agraria di Perugia, comparve anche una notevole infezione invernale, constatata, per es., da me il 17 febbraio nel campo Pozzali II° sopra grano di varietà *Varrone*, infezione che, però, col cessare dei freddi di febbraio e di marzo, si era di molto attenuata, non comparendo che sopra le foglie più antiche.

In piena primavera, però, le colture della zona pianeggiante di « Casalina », tra le quali il *Varrone* è la varietà più coltivata, erano di nuovo straordinariamente colpite da *Septoriosi*, come rilevavamo in un sopraluogo fatto il 24 maggio.

Ci sembra interessante riferire brevemente sulle condizioni di comparsa e sviluppo di questa forma fungina, sia

perchè sino ad ora non sembra sia stata segnalata *in così grave sviluppo* nell'Italia centrale e meridionale, sia perchè ci è stato possibile, con le osservazioni cui più avanti si accenna, fare qualche rilievo sulla varia resistenza, agli attacchi di questa crittogama, da parte di diverse varietà di frumento.

Le segnalazioni di grave infezione di *Septoria*, delle quali ci è stato possibile venire a conoscenza, si riferiscono infatti tutte all' Italia del Nord. Il CAVARA (1), a proposito della *Septoria tritici* DESM., ricorda la grande infezione avutasi nel 1893 nell'Italia settentrionale. VOGLINO (2) dieci anni dopo segnalava attacchi di *S. graminum* DESM. e *S. glumarum* PASS. di eccezionale gravità in Piemonte. BRIOSI (3) nelle sue rassegne ricorda la grande infezione avutasi nel 1915, annata straordinariamente umida, in Lombardia. GABOTTO (4) nel 1926 ricorda le relazioni tra il freddo, che ebbero a soffrire, nell'inverno 1925-26, le colture di grano in Piemonte, e lo sviluppo straordinario preso in quell' anno dalla *Septoria graminum*. FERRARIS (5), segnala altro attacco avvenuto nel 1927 in Piemonte da *S. tritici*.

---

(1) CAVARA F., *Ueber einige parasitische Pilze auf dem Getreide*, in « Zeitschr. f. Pflanzenkr. », III, 1893.

(2) VOGLINO P., *Ricerche intorno allo sviluppo ed al parassitismo della* Septoria graminum *e* S. glumarum, « Atti R. Acc. di Agric. di Torino », XLVI, 1904.

(3) BRIOSI G., *Rassegna crittogamica per l' anno 1915*, ecc. « Boll. Minist. per l'Agric. », 1916, Roma.

(4) GABOTTO L., *Il frumento ed il freddo di questo inverno*, « Curiamo le piante », anno III, n. 5, 1926.

(5) FERRARIS T., *Seccume primaverile delle foglie di grano prodotto dalla* Septoria tritici *Desm.* in « Curiamo le piante », anno IV, n. 4, 1927, pag. 72. Sopra le condizioni di sviluppo di Septoriosi v. anche:

WEBER F. G., *Septoria diseases of Rye, Barley and certain Grasses*, in « Phytopathology », XIII, n. 1, 1923.

KRÜGER F., in « Bericht. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. », XIII, 1895.

WEBER F. G., *Septoria diseases of cereals*, « Phytopath. », XII, n. 10, 1922.

CAMPANILE G., *Sulla Septoriosi del sedano*, « Boll. della R. Staz. di Pat. Veget. », nuova serie, n. 1, Firenze, 1926.

Nella interessante rassegna fatta da Voglino (1) sulla septoriosi del grano, è confermata la grande importanza, che hanno particolari condizioni climatiche della annata sopra la comparsa e lo sviluppo della malattia, messa in rilievo la possibilità che cure culturali possano mitigare i danni prodotti dal fungo e segnalata una minore recettività delle varietà inallettabili, pur non essendovi grani resistenti, in modo assoluto, al seccume delle foglie.

Le osservazioni del Voglino possono essere, ma solo in parte, confermate, per quanto riguarda il presentarsi di questa infezione nel territorio di Perugia.

La infezione fungina, nella forma violenta di questa annata, ha rappresentato una vera novità per gli agricoltori di questa zona ed essa è veramente stata, tra le vicende avverse alle colture granarie nell'anno agrario corrente, una delle maggiori cause di scapito per loro.

Nei campi sperimentali, che abbiamo dovuto impiantare per studi di altra indole, posti nella zona pianeggiante della grande tenuta di Casalina, a Casa 7.ª, presso il Tevere, a Pozzali 2.° ed a S. Benedetto o Campo di mezzo, le foglie del frumento ivi coltivato della varietà « Varrone » apparivano fin da metà maggio prematuramente quasi tutte semidisseccate e ricoperte di picnidi di *Septoria graminum*.

Le zone dove il frumento appariva fortemente allettato erano parimenti colpite fortissimamente dalla *Septoria*: nelle piante allettate cioè le foglie apparivano talmente ricche di picnidi di questo fungo, da far giudicare che esso, se pur non ne fosse stato la causa unica, avesse avuto parte principalissima nel determinare il disseccamento totale delle foglie delle piante in quelle condizioni.

Devesi notare, a completamento del quadro che si pro-

(1) Voglino P., *Il seccume delle foglie o septoriosi del grano*, in « Boll. di fitopatologia e di entomologia agraria del Min. dell'Econ. Naz. », anno 1927, n. 4, pag. 19.

spetta, che le stesse varietà di frumento, che apparivano così fortemente colpite nella piana del Tevere e presso il fiume in prossimità dell' abitato di Casalina, non erano invece così contristate nelle zone di collina, della stessa tenuta Casalina e anche, ad esempio, nel campo sperimentale dell'Istituto Superiore Agrario, alle porte di Perugia, dove si avevano colture sperimentali con molte delle varietà coltivate anche a Casalina. Questo fatto è indubbiamente da riconnettersi alla esposizione delle due zone, perchè nell'annata agraria, che ha avuto i mesi di aprile e di maggio, e specialmente questo, straordinariamente piovosi e freschi, la umidità dell'aria era, per ovvie ragioni, alquanto minore in collina che non nel piano. Ed oltre alla umidità dell'aria, anche l' umidità del terreno naturalmente molto più elevata nelle valli, che non in collina, ha avuto la sua parte nella predisposizione di queste colture alla malattia.

Per quanto riguarda poi la influenza del freddo nel determinare questa straordinaria Septoriosi del frumento essa non può non risultare evidente dalle osservazioni delle temperature massime e minime nel mese di maggio e specialmente nella seconda quindicina di questo mese. Dal 15 al 22 maggio la temperatura si è mantenuta, secondo i rilievi potuti fare direttamente, prendendo nota delle temperature date da un termometro a massima ed a minima, tenuto, con esposizione a nord-est, nei locali del nostro laboratorio, tra 10° e 21°, con questo massimo solo in un giorno, mentre, nella maggior parte degli altri giorni di questo periodo, il massimo si aggirava intorno a 16°–17°. Si è poi avuto uno straordinario abbassamento di temperatura nei giorni 22, 23 e 24 maggio, con *caduta di neve* (si noti) sui monti circostanti : minimi osservati da noi in quei giorni 8° e 7°.

Devesi notare che, mentre l' inasprirsi della infezione, comunicatasi a quasi tutte le varietà coltivate nel campo sperimentale di Casalina, è successiva a questo straordinario abbassamento della temperatura, l' inizio della infezione stessa, che specialmente sull' « Ardito », aveva già determi-

nato il disseccamento completo di tutte le foglie, è anteriore all'abbassamento di temperatura in questione (1).

Ma proprio questo rilievo, secondo il nostro parere, è capace di illuminarci sopra la importanza degli abbassamenti di temperatura nel determinare la predisposizione delle differenti varietà agli attacchi di questa forma crittogamica; è infatti evidente che in un ambiente così fatto può agevolmente indagarsi sopra i fattori di predisposizione della pianta e quelli favorevoli al fungo; la presenza del fungo vivo e virulento non può essere messa in dubbio perchè quasi tutte le varietà subivano attacchi, più o meno importanti, ma continuati, da parte del fungo, per il quale la posizione del terreno, in basso e vicino ad un fiume, e l'andamento della stagione, con poco sole e frequenti pioggie, costituivano un ambiente di sviluppo davvero ottimo: orbene il fatto che, nella disposizione delle parcelle di grano, si succedevano ed erano contigue ed a contatto varietà attaccate e varietà quasi indenni, ci persuade che dai tessuti di queste ultime una resistenza, più o meno accentuata, al fungo, debba essere stata esercitata: la infezione poi dilagando e presentandosi più forte anche sopra le varietà meno attaccate, dopo l'abbassamento della temperatura, ci

(1) Sempre per quanto riguarda gli abbassamenti di temperatura come fattori predisponenti i grani all'attacco di *Septoria*, devo però aggiungere un rilievo che è applicabile direttamente all'attacco constatato sul frumento « Ardito ». Oltre all'abbassamento di temperatura del 24 maggio e giorni seguenti, che ha influito sulla predisposizione delle varietà meno recettive per questo fungo, trovo annotato nel registro dei rilievi metereologici quotidiani che si tiene scrupolosamente aggiornato dal personale di questo laboratorio, notevoli abbassamenti di temperatura nella seconda metà di marzo e nella prima metà di aprile. Sopra la recettività alla *Septoria* da parte dell' « Ardito » questi abbassamenti di temperatura possono avere avuto una influenza positiva: il frumento « Ardito » sarebbe stato cioè sottoposto ad un abbassamento di temperatura, presso a poco nello stadio vegetativo nel quale le altre varietà hanno subito simile azione da parte della temperatura ambiente, essendo di circa altrettanto più precoce.

rivela, a conferma anche dei rilievi fatti fino a quel momento, nella diminuzione così notevole del calore dell'aria, un fattore diretto di predisposizione della pianta deciso e spiccato.

Non ci nascondiamo che questi fattori ambientali possono avere interferito con altri gruppi di fattori e tra questi principalmente alcuni *interni* della pianta, perchè la prima infezione, anteriore ai freddi del 22-24 maggio sopra il grano precoce « Ardito », e la seconda infezione, posteriore a questi freddi su altri frumenti meno precoci, si sono presentate, nei riguardi dello stadio di sviluppo del frumento, in ambo i casi in un momento delicato per la pianta, presso o poco coincidente con la fioritura.

Dobbiamo però rilevare che, nel caso della *Septoria,* si tratta di un parassita che, per tutto l'anno, ed in qualunque momento di vita della pianta, è capace di attaccare l'ospite ed aggiungere che la straordinaria infezione successiva ai forti freddi è contemporanea sopra numerosissime varietà a fioritura non assolutamente contemporanea.

Perciò, pur non respingendo la interpetrazione che la fioritura possa rappresentare per la pianta un *momento di minor resistenza,* anche per questo, come per qualche altro parassita crittogamico, rileviamo che se la stagione fresco-umida è condizione favorevole per la predisposizione delle piante a questo attacco crittogamico, il freddo in sè e per sè si presenta, nei limiti rilevati nell'anno corrente, come fattore importante ed indiscutibile di recettività per la quasi totalità delle varietà su cui si è potuto fare i rilievi riportati.

Dobbiamo poi fare un altro rilievo. In questi campi è stato osservato, contrariamente a quanto si aveva ragione di aspettarci, poco o punto sviluppo di ruggini del grano, sicchè la *Septoria* e l'allettamento, favoriti dalle speciali condizioni metereologiche della stagione, rappresentano la causa vera del disastroso raccolto che si potrà avere da quelle zone che sono così fertili e così bene coltivate.

Al contrario nella zona collinare, come ad esempio ab-

biamo potuto rilevare nel Campo sperimentale impiantato a Monticchio da Capo, con frumento della varietà « Ibrido Passerini », la *Septoria*, pur essendo presente nel campo, non ha assunto la virulenza constatata nei campi del piano ed ha potuto, in quel campo di collina, svilupparsi in discreta quantità la ruggine sui cereali.

Noi siamo lungi dallo stabilire una incompatibilità tra i due parassiti, nè vogliamo sostenere che la presenza dell'uno possa, direttamente, in sè e per sè, ostacolare quella dell' altro sopra lo stesso ospite; vogliamo invece soltanto riferire il fatto, constatato nei soli rilievi di campo, al modo di presentarsi delle condizioni di ambiente nell'anno: vogliamo dire che, con ogni probabilità, le condizioni che determinano la comparsa e lo sviluppo della *Septoria* sopra il frumento sono differenti, se non antitetiche, a quelle che favoriscono lo sviluppo delle ruggini dei cereali.

Per la prima malattia le piogge continue ed il fresco o, se si vuole, il freddo, hanno una importanza di primo ordine influendo positivamente sullo sviluppo del fungo o, meglio, sulla recettività della pianta, mentre per le altre è ammesso generalmente che occorra una temperatura abbastanza elevata ed umidità dell'ambiente, certamente non in forma di pioggia: aggiungasi poi il rilievo ovvio, ma fondamentale, che il periodo utile per lo sviluppo della ruggine si è presentato in questa annata quando la *Septoria* aveva portato molto avanti la sua opera e le foglie di grano erano in genere già quasi completamente disseccate, cioè si presentavano oramai inadatte, per troppo avanzato deperimento, per lo sviluppo del primo parassita.

Circa la recettività diversa delle differenti varietà di frumento per la *Septoria graminum*, ci è stato possibile fare rilievi precisi solo per una fortunata occasione presentatacisi. Avevamo a disposizione, proprio a Casalina, un campo sperimentale o di orientamento, impiantato dal prof. Vivenza, riguardante 32 diverse varietà di frumento disposte in doppia serie. Sopra la differente recettività delle diverse varietà per questa infezione, così straordinaria nella inten-

sità rilevata per la zona di Perugia, era agevole studiare ed il prof. Vivenza molto cortesemente accondiscese a che sopra le prove da lui disposte fossero fatti i rilievi in parola.

I grani vegetavano in terreno di medio impasto, molto prossimo al Tevere, ed erano stati concimati con dosi normali e complete di concimi inorganici; nell'anno precedente quel terreno era stato coltivato a barbabietola da zucchero: si trattava di un campo sperimentale modello, al quale non erano lesinate cure culturali e che era tenuto con particolare amore; naturalmente in questo campo il terreno era profondamente lavorato e le righe bene distanziate. Dobbiamo perciò rilevare che non è sufficiente, nei riguardi di questi attacchi crittogamici, quanto dal Voglino come conclusione della sua interessante rassegna (1927), viene suggerito: l'uso di perfetti metodi colturali, che mettano le piante nelle migliori condizioni di vegetazione, si è dimostrato nel nostro caso niente affatto favorevole alla difesa delle piante da questa infezione, perchè al contrario questi attacchi di *Septoria* si sono verificati più violenti e gravi proprio nella zona di Casalina ed, in essa, nel campo sperimentale di orientamento, che dobbiamo considerare come un vero modello di coltura e dove la vegetazione dei grani era la risultante di cure dettate dai portati ultimi della tecnica moderna.

Le osservazioni che più appresso si riportano, furono fatte il 23 maggio ed il 13 giugno.

Nelle osservazioni del maggio la *Septoria* aveva preso sviluppo notevole solo sopra un terzo delle varietà del campo sperimentale, specialmente sopra i grani precoci; in quelle del giugno quasi tutte le varietà apparivano molto colpite e pochissime avevano una infezione meno forte, una sola appariva quasi indenne.

Con la osservazione del maggio si potè costrurre la seguente graduatoria di recettività, fondandola sopra la gravità dell'attacco osservato:

1) Varietà straordinariamente attaccata: *Ardito.*

2) Varietà molto attaccate: *Fiume*, *Virgilio*, *Dante*, *Giglioli*, *Sestini*, *Ibrido Passerini*, *Mentana* e *Vittorio Veneto.*

3) Varietà abbastanza attaccate: *Campio Avanzi 4, Inallettabile Avanzi 8, Varrone, Stamura, Carlotta Strampelli, Rieti, Todaro Fam. 11, Gentil rosso 110 Avanzi, Cantore.*

4) Varietà poco attaccate: *Gentil rosso da seme del Campo Sperimentale di Perugia raccolto nel 1926, Gentil rosso Todaro 48, Gentil rosso Todaro 58, Rieti del Campo Sper. rinn. 1926, Inallettabile Campo Sper. rinn. 1926. Inallettabile Todaro 95, Inallettabile Todaro 96, Edda, Gentil rosso del Campo sperimentale.*

5) Varietà quasi immuni: *Gentile × Ardito 6 Avanzi, Civitella 65 Avanzi, Fucense semiduro.*

Nella osservazione del giugno dovè constatarsi che la malattia aveva progredito, attaccando fortissimamente non solo le varietà che nella prima osservazione erano apparse molto recettive, ma anche parte di quelle risultate allora poco recettive. Sicchè per tutte le varietà, che ci risparmiamo di nominare, tra quelle sopra riportate, si rilevò fortissimo attacco e solo alcune apparvero un poco risparmiate dalla infezione, mentre una sola varietà potè considerarsi poco o punto attaccata.

Le varietà alquanto rispettate sono gli *Inallettabili* sopra ricordati ed il *Fucense semiduro.*

La varietà quasi indenne è il *Civitella 65 Avanzi* sulle foglie del quale abbiamo potuto ritrovare solo pochissime macchie di secco con picnidi di *Septoria*: ciò faceva distinguere anche a distanza questa varietà, per il particolare contrasto del suo verde normale con il color grigio-rossiccio della massa degli altri grani, che portavano nella quasi totalità foglie prematuramente disseccate.

Ci sembra degna di rilievo questa segnalazione, sopratutto perchè la scarsissima recettività per la *Septoria*, di questo grano, corrisponde ad un rilievo anatomico a nostro giudizio piuttosto importante.

Il confronto di sezioni di foglie di frumento al microscopio ci rivela che quelle della varietà *Civitella 65* dell'Avanzi sono, oltrechè notevolmente pruinose, più di ogni altra ricoperte di peli sulle due pagine, con piccola preva-

lenza nella pagina superiore: gran parte delle varietà dimostratesi più recettive sono quasi glabre, mentre l'*Avanzi*, sopra tutte le altre, porta peli, lunghi all'incirca $^1/_3$ a $^1/_2$ dello spessore fogliare, disposti quasi regolarmente, ad una distanza l'uno dall'altro, che corrisponde a poco meno della loro altezza.

Questo carattere della tomentosità, così accentuata, risulta molto evidentemente anche al tatto: passando i polpastrelli delle dita sopra le foglie di questo frumento si ha una sensazione di contatto *vellutato*, che fa distinguere molto bene questo frumento da tutti gli altri esaminati.

Il grano *Civitella 65* (1) è stato tratto dall'Avanzi dal grano *Civitella*, da cui egli ha distinto altre tre famiglie. Il *Civitella* è noto tanto in Toscana come in altre regioni e viene chiamato *Bianchetta* in Val d'Elsa, Empoli ecc., *Mazzocco bianco* a S. Casciano Val di Pesa, *Semiduro* nei dintorni di Pisa, *Quaglierella* nell'Abruzzo teramano, *Biancone* a Città di Castello e diversamente altrove. Il *Civitella 65* è un *grano turgido* con maturazione più precoce di quella dei grani turgidi più noti: l'Avanzi lo dice adatto alle località sottoposte alle azioni dei venti marini o soggette alla ruggine e resistente all'allettamento nei terreni di natura tenace.

Tra i *grani turgidi* la maggiore resistenza del *Civitella 65 Avanzi* a questi attacchi crittogamici risulta dunque in questo anno quasi assoluta: essa è più dipendente dai caratteri anatomo-fisiologici della varietà stessa (e questi sono connessi molto probabilmente con la straordinaria *tomentosità* delle sue foglie), che da circostanze ambientali.

V. Rivera.

Laboratorio ed Osservatorio di Patologia Vegetale
presso il R. Istituto Superiore Agrario.

Perugia, 1.° luglio 1928.

---

(1) Avanzi E., *Contributo di studi e di ricerche intorno ad alcuni cereali ed al loro miglioramento.* Tipog. edit. Mariotti, Pisa, 1921.

Ulteriori ricerche sperimentali

per la lotta contro la cuscuta

Come nella precedente pubblicazione riguardante il primo anno di prove sperimentali per la lotta contro la cuscuta si era premesso, gli esperimenti continuarono per un secondo anno agrario sicchè può oggi con più certezza essere tratta qualche altra conclusione.

Molto brevemente accenniamo ai risultati ottenuti, rinviando il lettore, che volesse prendere cognizione dello svolgimento delle prove in questo periodo, alla relazione apposita che verrà pubblicata per esteso a cura della Fondazione per la sperimentazione agraria.

Dai risultati delle prove alle quali ci riferiamo può confermarsi la inefficacia pratica delle sostanze che fin dalle prime prove resultarono poco adatte ad una lotta nel terreno contro i semi di cuscuta tanto più oggi che, per una parte di esse e per le dosi più alte usate, si è potuto constatare qualche forte attacco del parassita.

Tali trattamenti, oramai da considerarsi aventi efficacia negativa per la devitalizzazione dei semi di cuscuta nel terreno sono: il *permanganato di potassio*, *creososol*, *solfato di ferro*, *ipoclorito di calcio* come si ebbe già a rilevare, fin dal primo anno di osservazioni, ed a questi devonsi aggiungere: l'*acido solforico*, il *solfato di rame*, la *calce* e il *solfuro di carbonio* come ha potuto essere accertato in questo secondo anno.

Per un altro gruppo di trattamenti riguardanti serie di parcelle che, in seguito a mancato attacco del parassita anche sopra i controlli cuscutati e non trattati, furono rilavorate e riseminate per questo secondo anno di rilievi, devesi concludere come segue: si sono addimostrate inefficaci, sempre per quanto riguarda la devitalizzazione dei semi

di cuscuta nel terreno, l'*arsenito sodico*, l'*arseniato di piombo*, la *formalina*.

Non è possibile riconoscere con certezza una influenza positiva da parte della calciocianamide, essendo rimasto indenne anche uno dei controlli. È invece risultato nettamente positivo il trattamento con sale pastorizio (kg. 10 per mq. prima della lavorazione del terreno); questo tanto più ha valore per quanto in questo anno le parcelle, che erano rimaste indenni nel primo anno, con la rilavorazione del terreno hanno avuto i semi, già interrati, riportati in superficie. Questo trattamento ha dunque totalmente soppresso il potere germinativo di semi di cuscuta nel terreno.

Altro trattamento risultato positivo nel primo anno, e confermato nelle osservazioni di questo secondo, è quello con il vapore soprariscaldato, eseguito al modo già lungamente descritto nella prima pubblicazione.

Dobbiamo lasciare ancora senza un giudizio definitivo alcuni trattamenti nei quali, sebbene non si sia constatato attacco nelle zone trattate, non si è però neppure sviluppato il parassita sopra i controlli, e si noti che la rilavorazione del terreno eseguita in questo secondo anno avrebbe dovuto portare a fiore i semi interrati con la vangatura fatta all' impianto delle prove. Tale risultato si è rilevato nelle serie di parcelle trattate con uspulun ed in quelle assoggettate al calore di paglia bruciata in superficie sia prima che dopo la lavorazione del terreno.

*
* *

Degno di nota è quanto si rileva con queste prove sperimentali sopra la importanza delle lavorazioni e sopra le circostanze ambientali che queste lavorazioni possono accompagnare.

Il mancato attacco di cuscuta verificatosi l' anno scorso in parcelle artificialmente cuscutate ed indi assoggettate a vangatura del terreno, non poteva non essere attribuito che alla lavorazione del terreno, che aveva provocato l' in-

terramento dei semi e prova evidente ne è stato il comparire di infezioni in questo anno nelle stesse parcelle rimaste indenni l'anno scorso, subito dopo rilavorazione e risemina della medica.

L'essersi poi dato il caso di alcune serie di parcelle rimaste indenni anche in questo secondo anno, dopo che i semi del parassita, con la rilavorazione del terreno, furono riportati a fior di terra, non può non riconnettersi con le condizioni stagionali al momento della semina (umidità da piogge e temperatura mite), condizioni che hanno eccitato una immediata germinazione dei semi del parassita, i quali, non trovando l'ospite pronto a nutrirli e sotto il continuare della pioggia, si sono perduti.

Si comprende allora come, opportunamente regolando le lavorazioni del terreno, in modo che prima e dopo di esse cada, in stagione mite, acqua di pioggia e ritardando lo spargimento del seme della foraggera, quando si possa giudicare che la perdita dei semi germinati sia avvenuta, si può ottenere che il terreno, anche se fortemente cuscutato, rimanga in grandissima parte liberato dai semi del parassita, eccetto, s' intende, i semi duri, le cui infezioni sporadiche potranno più facilmente combattersi.

Se agli accorgimenti sopra esposti si aggiunga l'azione di una sostanza devitalizzatrice dei semi, come si è dimostrato il sale pastorizio, si è più certi, naturalmente, di riportare resultati sicuri. Di questa sostanza dovrebbesi anzi stabilire se una quantità inferiore a quella da noi adoperata abbia efficacia come devitalizzante. In sostituzione del sale comune potrebbe utilmente essere impiegata la silvinite di cui anche occorrerebbe però stabilire le proporzioni.

*
* *

Più numerosi sono i resultati che possiamo riportare sopra le esperienze di distruzione della cuscuta allo stato vegetativo.

In conferma anche di quanto precedentemente abbiamo potuto constatare, numerose sostanze sono capaci, nelle dosi sperimentate, di avere vittoria sul parassita, liberandone definitivamente le zone trattate, come dimostra il fatto che nessuna infezione è ricomparsa in queste, neppure al 2.° anno di osservazioni.

Tali sostanze sono: solfato di rame, acido solforico, sale comune, arsenito sodico, nitrato sodico, nelle proporzioni già indicate.

Oltre queste sostanze, i trattamenti, il cui successo è stato confermato anche in questo 2.° anno di prove, sono quelli fatti con *lanciafiamme militare italiano,* con miscuglio di solfuro di carbonio (1 vol.), benzina (2 vol.), petrolio (2 vol.), bruciato alla superficie di zone cuscutate, e con il sistema del capitozzamento delle piante di medica attaccate dal parassita alla profondità di 4 cm. dalla superficie del suolo, e non di 2 cm. come da altri è consigliato.

Oltre a questi trattamenti decisamente positivi, ed ai quali si deve aggiungere, pure con le dovute riserve, anche il solfato ferroso, non possiamo non accennare a quelli che hanno fruttato una attenuazione della infezione, lasciando indenne la foraggiera (calce viva, solfato potassico, fosfato ammonico insieme con fosfato calcico e interramento, uspulun e acido tannico) o producendo (polisolfuri di calcio, monosolfuro di calcio, acetato neutro di rame) danno anche all'ospite.

Tra i trattamenti in seguito ai quali nessuna riduzione di infezione è stata constatata deve essere posto quello con calciocianamide, anche in proporzioni molto elevate; ciò che ci permette di escludere oramai questa sostanza, così frequentemente consigliata nella lotta contro la cuscuta allo stato vegetativo, dal novero di quelle efficaci.

GIULIA RIVERA CAMPANILE.



La *Sphaerostilbe coccophila* Tul.

come parassita dell'*Aonidia Lauri* Bouché e di altri insetti

(Contributo allo studio dei funghi entomofagi parassiti di cocciniglie).

In una nota precedente, pubblicata in questo stesso Bollettino (1), ho già parlato dei caratteri colturali, morfologici, biologici e fisiologici della *Microcera coccophila* Des.; nel presente lavoro esporrò il ciclo biologico completo della *Sphaerostilbe coccophila* con la descrizione dei caratteri che il fungo presenta in natura tenendo conto particolarmente del parassitismo che la sua forma conidica esplica sull'*Aonidia Lauri*, cocciniglia parassita del *Laurus nobilis* di cui attacca le foglie e principalmente i rami, specialmente quelli vecchi, invadendo completamente il tronco con grave danno per le piante.

Fino dall' inverno del 1927 osservai sui lauri di alcuni giardini di Roma gli sporodochi di *Microcera coccophila*, che in questa epoca fanno la loro apparizione sviluppandosi a spese delle cocciniglie, specialmente sui tronchi delle piante situate in luoghi umidi e ombreggiati: il micelio penetra al disotto del margine dello scudetto ceroso, il quale viene in seguito sollevato dallo svilupparsi del micelio stesso che assume un color bianco o rosso e che invade tutto il corpo dell' insetto finchè alla periferia dello scudetto emergono uno o più sporodochi (fig. 1) di forma varia, di color rosso corallo più intenso nella parte superiore espansa e costituita dall'ammasso dei conidi, più sottile nella parte inferiore foggiata a guisa di peduncolo e formata da un fitto fascio di ife semplici pigmentate in

(1) PULSELLI A., *Microcera coccophila* Des. (*1848*). « Bollett. R. Staz. Patologia Vegetale », n. s. N. 3, p. 300, 1927.

rosa pallido; le dimensioni di questi sporodochi variano da mm. 2-3 di lunghezza per 1-1,5 di larghezza. I conidi, venendo in contatto con una goccia di acqua si staccano dalle ife e si diffondono in essa germinando poi facilmente;

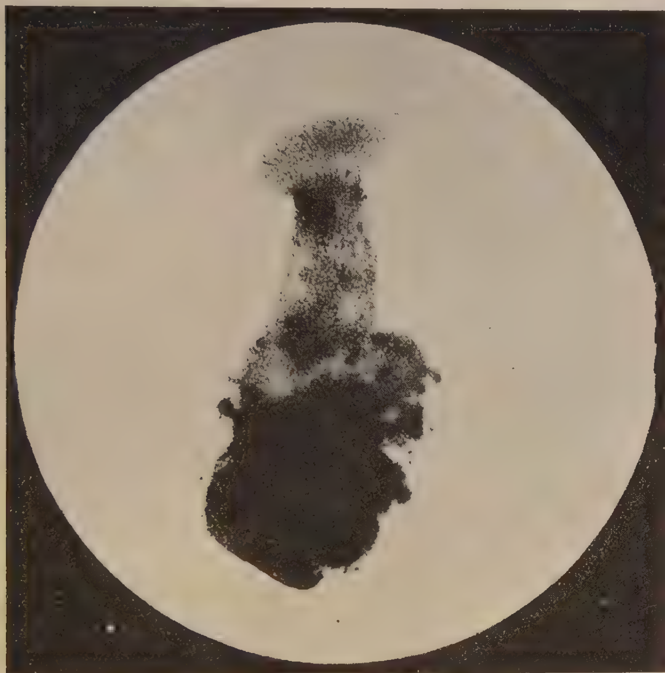


Fig. 1. — Sporodochio di *Microcera* sviluppatosi su una cocciniglia. Ingr. $\frac{40}{1}$.

il loro aspetto, già da me precedentemente descritto (1), è riprodotto nella fig. 2 mentre le fig. 1, 2 e 3 della Tavola a colori mostrano rispettivamente l'aspetto della corteccia di lauro con gli sporodochi in grandezza naturale e quello degli stessi, ingranditi, visti di fronte e di lato.

(1) Cfr. l. c.

Gli sporodochi si riscontrano in quantità maggiore o minore quasi in ogni periodo dell'anno come ho potuto rilevare con continue osservazioni condotte per 2 anni consecutivi.



Fig. 2. — Conidi di *Microcera coccophila*. Ingr. $\frac{350}{1}$.

I primi periteci di *Sphaerostilbe coccophila* appaiono alla fine dell'estate e nel 1927 potei osservarli già nel mese di agosto rintracciandoli, all'esame microscopico, in forma di corpi rotondi di color giallo chiaro, che successivamente si ingrossano e si prolungano in una breve papilla ostiolata da cui a maturazione fuoriescono le spore, raccogliendosi in un primo tempo sull'orlo dell'ostiolo in forma di una piccola massa lucida, gelatinosa, di colore rosa, visi-

bile anche a occhio nudo, e in seguito si disperdono specialmente per opera dell'acqua. I periteci maturi (fig. 3) sono di colore rosso scuro (rosso-fegato) e si trovano specialmente nel mese di ottobre in cui si inizia la ejacu-

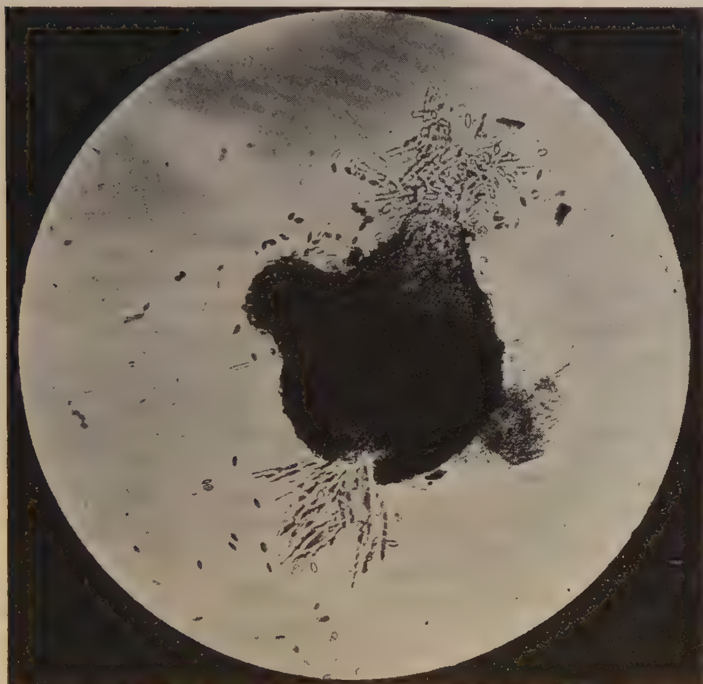


Fig. 3. — Peritecio maturo di *Sphaerostilbe coccophila* da cui fuoriescono gli aschi e le ascospore. Ingr. $\frac{12}{1}$.

lazione e la disseminazione delle ascospore a cui è affidato il compito di tramandare il micete da un anno all' altro. In marzo i periteci sono già tutti completamente svuotati salvo rare eccezioni; così, per esempio, le microfotografie delle fig. 4 e 5 sono state eseguite con materiale prelevato nella primavera inoltrata del corrente anno in cui alcuni periteci non avevano ancora completata la maturazione, ciò che è rilevabile anche dalle loro dimensioni.

Queste figure servono inoltre a mostrare come si formano i periteci, ciò che è stato sommariamente descritto fin dal 1860 dal Tulasne (1): lungo il peduncolo dello sporodochio, e specialmente verso la sua base, si formano i corpi fruttiferi in numero molto variabile, generalmente riu-



Fig. 4. — Sporodochio di *Microcera* portante periteci di *Sphaerostilbe* non ancora maturi. Ingr. $\frac{40}{1}$.



Fig. 5. — Sporodochio di *Microcera* portante periteci maturi di *Sphaerostilbe*. Ingr. $\frac{40}{1}$.

niti in gruppi più o meno numerosi, raramente isolati, disposti normalmente rispetto all'asse longitudinale dello sporodochio o leggermente inclinati rispetto ad esso. I periteci, sebbene di proporzioni più ridotte degli sporodochi, sono visibili ad occhio nudo avendo delle dimensioni variabili da 280 a 350 μ di lunghezza, per 220–300 μ di larghezza (in media 320 × 280 μ) e si distinguono bene sulla corteccia del lauro, specialmente se in ammassi, nonostante

(1) Tulasne, *Sphaerostilbe coccophila* Tul. « Selecta Fungorum Carpologia ». Vol. III, pag. 105.

il loro colore rosso cupo. Sebbene il modo di formarsi dei periteci riprodotto dalle fig. 4 e 5 sia il più comune, pure non è raro il caso in cui se ne incontrano alcuni isolati o in gruppi, formatisi, indipendentemente dallo sporodochio, direttamente sul micelio che invade la cocciniglia.



Fig. 6. — Aschi di *Sphaerostilbe coccophila.* Ingr. $\frac{200}{1}$.

Gli aschi (fig. 6) sono di forma allungata, a spessore uniforme per tutta la loro lunghezza, a parete sottile, subsessili e privi di parafisi; contengono 8 spore uniseriate, inclinate rispetto all'asse longitudinale dell'asco, unisettate (bicellulari), con plasma più o meno granuloso secondo il grado di maturazione; isolatamente jaline, salvo qualche rifrangenza in giallo (comune anche nelle giovani spore di *Microcera*), appaiono rosee se riunite in ammassi anche sotto il campo del microscopio. Le dimensioni degli aschi

oscillano fra 90 e 135 μ di lunghezza per 8-14 μ di larghezza (in media 108 × 11 μ) e quelle delle ascospore da 14 a 19 μ per 7-10 μ (in media 16,5 × 8,5 μ).

La germinazione delle ascospore avviene facilmente in decotto di carote agarizzato in poche ore e la fig. 7 mostra



Fig. 7. — Germinazione di una ascospora di *Sphaerostilbe* avvenuta in agar-carote a 24°, fotografata dopo 24 ore dalla semina. Ingr. $\frac{250}{1}$.

appunto un'ascospora germinata nel predetto terreno di coltura a 24° dopo 24 ore dalla semina: da essa appare evidente la germinazione di ambedue le sue cellule e la abbondante produzione micelica che ne deriva in breve tempo. Furono fatte prove di germinazione anche in acqua di fonte, in soluzione di glucosio all'1,5 %, in decotto di fagioli, in decotto di carote, in peptone Witte al 2 %, in

liquido di Dunham, in soluzione di asparagina e sali minerali, in soluzione di fosfato ammonico e altri sali minerali e infine in acqua distillata; servirono allo scopo dei preparati in goccia pendente in camera umida di Van Thieghem e fu possibile riscoutrare che la germinazione avviene bene ovunque iniziandosi dopo 7-8 ore, preferendo per il conseguente sviluppo i liquidi a base di peptone e glucosio mentre l'accrescimento del micelio è successivamente ostacolato dai liquidi contenenti sali minerali.

L'isolamento del fungo in coltura pura fu eseguito disseminando le ascospore, provenienti da periteci maturi, in agar carote in capsule Petri e le colonie, già ben sviluppate dopo 5 giorni, furono trapiantate in tubi con lo stesso terreno, mantenute inizialmente in termostato a 20° e successivamente alla temperatura del laboratorio oscillante fra i 15° e i 18°. L'aspetto delle colture in tubo non differisce molto da quello della *Microcera* presentando colonie tondeggianti, con micelio compatto perfettamente bianco o leggermente roseo se esposto alla luce (1), granuloso e rifrangente all' esame microscopico. Per l' allevamento del fungo furono sperimentati diversi terreni variamente ricchi di sostanze nutritive e furono sottoposte le colture all'azione di temperature variabili da -5° a 30° senza che sia mai stato possibile ottenere la formazione dei periteci. Anche la produzione degli sporodochi, dal micelio proveniente dalla germinazione delle ascospore, non mi fu mai possibile ottenerla.

*
* *

Credo opportuno ora riferire qualche notizia sulle quistioni concernenti la posizione sistematica del fungo in parola in merito alla quale si è andata determinando una certa

---

(1) PULSELLI A., *Ricerche sulla formazione e la natura del pigmento della Microcera coccophila.* « Boll. R. Staz. Patologia Vegetale », n. s. N. 4, p. 436, 1927.

confusione dovuta alla sua descrizione fatta da diversi autori sotto denominazioni diverse. Così troviamo citati come sinonimi della *Sphaerostilbe coccophila* le seguenti specie: *Nectria aurantiicola* (Berk. et Broome), *Sphaerostilbe aurantiicola* (Berk. et Broome) Petch, *Corallomices aurantiicola* (Berk. et Broome) v. Höhnel, *Nectria coccidophthora* Zimmermann, e come sinonimi della *Microcera coccophila* le specie *Microcera aurantiicola* Petch, *Pionnotes pseudonectria* Speg., *Fusarium parasiton* Fautrey, *Fusarium Fautreyi* Sacc. e *Fusarium baccharidicola* Hennings (1).

Sembra ormai che non ci sia più nessun dubbio circa la unificazione della *Sphaerostilbe coccophila* con la *Nectria coccidophthora* ciò che risulta evidente dai caratteri del fungo da me studiato confrontati con quelli riferiti da Zimmermann e da altri autori per il secondo micete. Per poter fare qualche indagine chiesi ed ebbi molto sollecitamente e cortesemente dal Chiarissimo dott. H. W. Wollenweber del Biologische Reichsanstalt di Berlino, delle colture di funghi indicati come sinonimi della *Sphaerostilbe*; uno di questi proviene dall' Honduras e il Wollenweber ritiene che sia la *Microcera aurantiicola* (forma conidica della *Nectria aurantiicola*) la quale presenta caratteri colturali e morfologici completamente diversi da quelli della *Microcera coccophila* sopratutto per il colore rosso del micelio e delle spore e quindi delle colonie, ricchissime di sporodochi addossati gli uni sugli altri, nonchè per le dimensioni dei conidi molto più ridotte (70-80 μ). Si può così escludere una identificazione della *Microcera coccophila* con la *M. aurantiicola* e conseguentemente della *Sphaerostilbe coccophila* con la *Nectria aurantiicola*. Lo stesso dott. Wollenweber, a cui inviai alcune delle mie colture di *Microcera*, mi espresse questa opinione: egli ritiene invece molto simile alla *Microcera coccophila* il *Fusarium baccharidicola*

(1) Wollenweber H. W., *Pyrenomiceten Studien II.* « Angewandte Botanik, Zeitschr. Erfor. der Nutzpflanzen », vol. VIII, pag. 187, 1926.

Hennings (1) la cui forma ascofora sarebbe la *Nectria coccidophthora* Zimm.

Un'altra coltura mi fu inviata dallo stesso dott. Wollenweber di un fungo proveniente dall'Australia (Quesland) e da lui riferito appunto alla specie *Fusarium baccharidicola*, forma conidica della *Nectria coccidophtora* Zimm. Dallo studio dei caratteri morfologici e colturali riscontrai, come già aveva fatto il dott. Wollenweber, delle grandi analogie con il mio fungo tanto che ritengo in definitiva che *Microcera coccophila* Desm. e *Fusarium baccharidicola* Henn., *Sphaerostilbe coccophila* Tul. e *Nectria coccidophthora* Zimm. sieno rispettivamente sinonimi usati per indicare la stessa specie fungina e solo per ragioni di priorità io ho adottato nel corso della presente nota le prime denominazioni. Non avendo a mia disposizione colture di altri funghi non ho potuto espletare altre indagini in proposito.

Wollenweber rintracciò a Roma nel 1914 sui lauri dell'Orto Botanico, una specie di *Microcera* con conidi molto più piccoli di quella da me descritta, perciò ritiene che diverse specie di questo genere possano vivere sul lauro.

*
* *

Esposto il ciclo biologico e le notizie sulla posizione sistematica del fungo, è opportuno ricordare come esso faccia parte di quel gruppo di miceti, principalmente studiati in America, che vanno comunemente sotto le denominazioni più o meno esatte di funghi entomofagi, o entomogeni o entomofili e che specialmente in Florida sono da diversi anni sperimentati nella lotta contro le cocciniglie e contro le « mosche bianche » (whitefly), insetti appartenenti al genere *Aleyrodes*, ma specialmente contro l'*Aleyrodes citri* dannosissima per le piante di agrumi. Sebbene le notizie

(1) Wollenweber H. W., *Fusaria autographice delineata*. « Annales Mycologici ». Vol. XV, pag. 22, n. 345, 1917.

che si hanno sulla efficacia e la convenienza di questo metodo di lotta biologica non si possano ritenere come definitive nè sempre sono concordanti, pure sembra che in Florida sieno stati raggiunti dei risultati abbastanza soddisfacenti. Questa regione gode di speciali condizioni di favore dovute al clima caldo-umido determinato dalle piogge estive, il quale agevola, secondo quanto riferiscono gli sperimentatori americani, lo sviluppo del fungo. Tra i diversi autori che compirono ricerche su questo argomento, P. H. Rolfs fu il primo a sperimentare, nel 1897, la *Sphaerostilbe coccophila* contro la cocciniglia di S. Josè (*Aspidiotus perniciosus* Comst.) dimostrando che in Florida è possibile infettare gli insetti con conidi ottenuti da colture artificiali (1). In seguito il fungo fu riscontrato parassita nella stessa regione di molte altre cocciniglie tra cui l'*Aspidiotus obscurus* Comst. che attacca la *Quercus aquatica*, e di alcune specie del genere *Mytilaspis*, *Parlatoria*, ecc. In Giappone è stato trovato da S. I. Kuwana nel 1904 su *Aspidiotus perniciosus* e su *Diaspis pentagona*. Le specie di cocciniglie colpite sono molte (circa 30) e il fungo è comune quasi in ogni parte del mondo; però non ho potuto rintracciare nessuna citazione che lo ricordi come parassita dall'*Aonidia Lauri* Bouché (2) per quanto mi risulti che questo fatto non costituisca in Italia una circostanza nuova.

Dopo Rolfs, compirono altri studi negli Stati del Nord S. A. Forbes, B. Smith, J. Craig e F. M. Wesbester ma tutti con esito negativo. Nel 1903 H. A. Cossard sembra che sia stato il primo a riconoscere nella *Sphaerostilbe coccophila* un parassita anche dell'*Aleyrodes citri* avendola rintracciata su larve viventi su foglie di arancio; nel 1905 la stessa costatazione fu fatta da E. H. Sellaedes considerandola però

(1) Rolfs P. H., *A diseases of S. Jose Scale.* « Florida Agric. Exp. Station Bul. ». N. 41.

(2) Tulasne (l. c.), dice di aver trovato il micete su un *Coccus* morto, perciò non lo considera nemmeno come parassita.

come un debole parassita di quell'insetto; nel 1906 anche E. W. Berger constatava tale parassitismo in Florida.

Nel 1908 Howard S. Fawcett, in un dettagliato e vasto studio dei funghi parassiti dell'*Aleyrodes citri*, parla molto diffusamente della *Sphaerostilbe coccophilla* Tul. e della *Microcera coccophila* Desm., dei metodi di applicazione nella lotta contro l'insetto in Florida, ritenendolo ottimo parassita delle cocciniglie, specialmente della cocciniglia di S. Jose (*Aspidiotus perniciosus*), ma solo un debole ausiliare nella lotta contro l'*Aleyrodes citri* (1).

Dello stesso anno sono gli studi di P. H. Rolfs e H. S. Fawcett (2) che ricordano i trattamenti fatti da C. W. Griffing nel 1906 in Florida su 650 acri di pescheto; secondo questo autore il metodo di lotta con il fungo sarebbe più vantaggioso delle irrorazioni con insetticidi, consentendo una notevole economia, ma ciò non è stato susseguentemente confermato. I due autori predetti eseguivano le infezioni legando sui rami delle piante più colpite del materiale fungino, e, in virtù della rugiada o della pioggia unite all'elevata temperatura, era facile lo sviluppo del micelio e la conseguente infezione degli insetti. Ritengono necessarie alcune modalità da eseguire nei diversi periodi dell'anno per favorire il buon esito del trattamento, ma confidando molto nel sopraggiungere della stagione favorevole allo sviluppo del fungo e quindi alla distruzione delle cocciniglie.

Nel 1909 e 1910, E. W. Berger, che fin dal 1903 aveva osservato, come ho detto, il parassitismo della *Sphaerostilbe coccophila* sull'*Aleyrodes citri*, in due studi sugli insetti del genere *Aleyrodes*, che producono danni in Florida, e sui relativi metodi di lotta con funghi e insetticidi (3), con-

(1) Howard S. Fawcett, *Fungi parassitic upon Aleyrodes citri*. « University of the State of Florida ». Special studies, N. 1, 1908.

(2) Rolfs P. H. and Fawcett H. S., *Fungus diseases of Scale insects and Whitefly*. « Florida Agric. Exper. Station », Bull. N. 94, 1908.

(3) F. W. Berger, *Whitefly studies*. « Florida Agric. Exper. Station ». Bull. N. 103, 1910; *Whitefly control*. « Florida Agric. Exper. Station », Bul. N. 103; 1910.

cludeva ritenendo i primi più efficaci nel periodo delle piogge che li favoriscono e i secondi preferibili nei periodi secchi. Circa alle stesse conclusioni giungeva J. R. Watson nel 1914-15 occupandosi della lotta contro altre specie di *Aleyrodes* in Florida (1). Successivamente l' argomento è stato oggetto di studio per opera di Upof nel 1923 e di Floyd nel 1924 in Florida, poi per opera di Petch e di altri autori.

*
* *

Dall'esame dei lavori dei citati autori americani e di altri ancora, mi sembra poter rilevare, particolarmente nei riguardi della *Sphaerostilbe coccophila*, che se al metodo di lotta in parola si deve riconoscere il merito di un certo interesse scientifico e pratico, pure non si può fare a meno di rilevare la scarsità dei risultati favorevoli fino ad ora ottenuti, ad eccezione della Florida in virtù delle sue particolari condizioni climatiche. Credo però che oltre alle condizioni di ambiente, molte altre, di ordine sopratutto pratico, si oppongano alla diffusione del metodo che oltre ad essere subordinato alle vicende atmosferiche, variabilissime anche in una stessa regione nei diversi anni, richiede nei periodi di scarsa umidità l' ausilio dei trattamenti con insetticidi; trattandosi poi di un mezzo di lotta biologica l'effetto non può essere immediato ma subordinato al tempo necessario per la germinazione delle spore e allo sviluppo del micelio, nè la sua azione potrà sempre giungere nel momento più adatto per impedire il danno degli insetti determinando la loro riduzione, poichè è provato anche che la distruzione delle cocciniglie non è totale specialmente nei nostri climi.

Nonostante ciò, principalmente perchè non mi risulta che sia stato fatto nulla di notevole in Italia su tale argomento,

(1) J. R. Watson, *Withefly control.* « Agric. Esper. Station. », of Bull. 123, 1911; *The Woolly whitefly* «. Agric. Esper Station », Univers of Florida, Bull. 126, 1915.

ho condotto alcune esperienze per studiare l' importanza di questo metodo di lotta contro le cocciniglie anche nel nostro paese.

*
* *

Ho creduto prima di tutto opportuno procedere allo studio dei mezzi più adatti per la produzione dei conidi di *Microcera coccophila* in coltura pura su substrati nutritivi, onde poterne ottenere la massima quantità nel più breve tempo possibile e per conservarli in rapporto al loro potere germinativo. A tale scopo il fungo fu allevato in decotto di carote neutro o leggermente acido su cui ottenni facilmente la sporificazione, specialmente nella stagione autunno invernale, manifestandosi in due modi assai diversi come è mostrato dalla Fig. 4 della Tavola a colori.

Una serie di colonie presentava sporodochi superficiali sparsi qua e là sullo strato micelico, generalmente poco numerosi, ma più grossi di quelli che si osservano in natura e della stessa forma e colore (V. Tav. Fig. 4, *a*, *b*, *c*); un'altra serie invece mostrava un tipo di sporificazione caratterizzato dalla formazione di un unico grande sporodochio in forma di anello, del solito colore rosso corallo caratteristico, dello spessore di 1-2 mm., che circondava la colonia lungo tutto il suo margine esterno (V. Tav. fig. 4, *d, e, f*). In tali condizioni la quantità di conidi prodotti è molto maggiore, tanto più che spesso si formano sporodochi anche nella parte interna della colonia limitata dall'anello, e sempre se ne formano al di fuori di esso verso la parte inferiore del tubo di cultura, isolati, di piccole dimensioni, ma in grande quantità. Questi due differenti modi di sporificazione ottenni senza che mi sia stato possibile trovarne la causa nelle condizioni di nutrizione del fungo, poichè mentre delle volte, in certe determinate condizioni di allevamento del fungo, ho ottenuto il primo tipo di sporificazione, successivamente, nelle identiche condizioni, ottenni il secondo o viceversa. Il fatto è indipendente

dall' azione della luce e della temperatura, poichè l'ottenni all'oscuro, alla luce del giorno e alla luce artificiale, alla temperatura di 4°-8° all' aria aperta come in ambiente chiuso a 28°-30°. È probabile che questo diverso comportamento derivi dalla presenza nelle colture di due o più forme biologiche diverse. Ulteriori ricerche, eseguite mediante colture monosporiche, potranno probabilmente risolvere la questione. Il tempo necessario per la produzione dei conidi varia da un minimo di 10-12 giorni ad un massimo di 30 e più, secondo i terreni e le condizioni ambientali, ma non è raro il caso in cui, sullo stesso terreno e nelle stesse condizioni di ambiente, la sporificazione avviene in tempi differenti per altre cause non ben precisabili. Su terreni nutritivi costituiti da tuorlo o albumina di uovo (dopo cottura a 100° C.) o da agar peptonizzata, come su quelli a base di sali minerali, non ottenni mai la produzione dei conidi. Un terreno che si è invece dimostrato particolarmente adatto a questo scopo è il decotto di carote agarizzato all' 1,5 % con l'aggiunta di crema di avena (1) nelle proporzioni dell' 1-2 % su cui il micelio si sviluppa in proporzioni ridottissime mentre si formano, abbastanza sollecitamente, numerosi e grossi sporodochi che ottenni anche recentemente nel corrente mese di Agosto, sebbene con ritardo rispetto alle altre stagioni. In corrispondenza della loro grande quantità, essi sono di piccole dimensioni. Si deve tener conto del fatto che su tutti gli altri terreni di coltura usati, in estate non era mai stato possibile ottenere la produzione dei conidi.

Ammessa dunque la possibilità di un metodo di lotta contro le cocciniglie spargendo le spore del fungo, non appare molto difficile nè costoso potersele procurare sebbene occorra del tempo e del personale adatto. In genere con il sopraggiungere dei calori estivi i conidi delle colture un

(1) Feci uso allo scopo di crema di avena Dahò della Fabbrica Italiana di prodotti alimentari dietetici di Emilio Dahò di Milano, contenente principalmente: glutine, albumina, grassi e sali di calcio e ferro.

po' vecchie perdono la facoltà di germinare e a tale scopo ho compiuto delle ricerche per vedere fino a quando tale facoltà è mantenuta. La germinazione avviene bene in acqua di fonte e specialmente nei liquidi nutritivi, come il de-



Fig. 8. — Aspetto dei conidi di *Microcera* in coltura di circa 6 mesi. Ingr. $\frac{200}{1}$.

cotto di carote e di fagioli, il liquido di Dunham, la soluzione di peptone al 2 %, la soluzione di glucosio all'1,5 %, ma è ostacolata dai liquidi contenenti sali minerali. I conidi giovani, prelevati da sporodochi in natura, germinano a 22°-24° in 6-7 ore; il loro aspetto è quello riprodotto dalla fig. 2; dopo 3-4 mesi germinano con un ritardo di qualche ora e dopo 5-6 mesi richiedono almeno 15 ore per iniziare la germinazione. A questa età l'aspetto delle spore

in coltura è molto modificato; i conidi hanno svuotate quasi tutte le cellule ad eccezione di 1 o 2 o più che rimangono turgide, rifrangenti, rigonfiano in acqua e sono le sole che conservano la proprietà di germinare (fig. 8). Non sarebbe perciò molto opportuno operare delle semine del fungo con colture dell'età di oltre sei mesi e quando sia possibile, è preferibile l'uso di colture fresche, sebbene possano servire benissimo allo scopo anche gli sporodochi tolti da piante con cocciniglie già colpite dal fungo.

*
* *

I sistemi escogitati dagli autori americani per la disseminazione dei conidi sono molti; generalmente lo spargimento di queste spore spappolate in acqua sembra che non abbia dato buoni risultati, quantunque sia il più semplice; alcuni sperimentatori consigliano di porre degli sporodochi spappolati a secco qua e là sulle parti della pianta più colpite dagli insetti, oppure di legarvi dei rametti o parti di pianta con cocciniglie attaccate dal fungo, oppure infine, di determinare comunque lo spargimento delle spore fasciando poi la superficie infettata della pianta con tela umida onde facilitare la germinazione dei conidi. Tutti gli esperimenti riferiti dagli autori americani furono condotti in campo e dovettero alla stagione il loro esito favorevole, ma il clima della Florida è troppo diverso dal nostro per far sperare lo stesso risultato.

Nelle mie ricerche ho voluto vedere prima di tutto se nelle migliori condizioni di temperatura e umidità era possibile infettare artificialmente l'*Aonidia Lauri*, la germinazione delle spore avvenendo benissimo a temperatura variabile tra 22° e 30° in ambiente saturo di umidità. Mi sono servito di piante di *Laurus nobilis* dell'età di pochi anni, in vaso, colpite dalla cocciniglia sul tronco e sulle foglie; ho iniziato i tentativi di infezione bagnando le lamine fogliari con acqua contenente conidi di sicura germinabilità, precedentemente controllata, o spappolando degli sporodochi

a secco qua e là in prossimità degli insetti. La pianta inoculata, mantenuta prima in ambiente a 24°-28° con umidità relativa oscillante tra il 70 e l'80 % per 15 giorni e posta poi in ambiente meno umido, non ha mai presentato cocciniglie attaccate dalla *Microcera*. Parallelamente furono condotte prove simili ponendo delle foglie colpite da *Aonidia Lauri*, infettate nel modo predetto con i conidi del fungo, in camera umida a temperatura di 24°-28° e solo in rarissimi casi fu in seguito osservato lo sviluppo del fungo su qualche insetto. Altri esperimenti del genere di questi furono ripetuti molte volte, ma sempre con lo stesso esito, dimostrando come già sia difficile, anche nelle migliori condizioni di ambiente, determinare artificialmente l'infezione delle cocciniglie. È opportuno però rilevare che anche in natura non si riscontra da noi lo sviluppo del fungo sulle cocciniglie che attaccano le foglie del lauro e ciò forse a causa delle intense radiazioni luminose e calorifiche a cui sono esposte a differenza dei tronchi sempre ombreggiati, specialmente nelle siepi di lauro dove lo sviluppo della *Microcera* è perciò molto considerevole. Anche qui però l'attacco non è generale, ma, muovendo da un gruppo di poche piante molto colpite dall'insetto, si estende lentamente verso le altre e ciò forse perchè la disseminazione delle spore credo che debba avvenire principalmente per azione dell'acqua sulla stessa pianta, e per azione del vento e degli insetti da una pianta all'altra, ma ho notato che è molto difficile asportare meccanicamente i conidi dalle ife se non è presente un alto grado di umidità e in genere il fungo non si sviluppa sulle piante leggermente attaccate dall'insetto, poichè sembra, secondo quanto ritengono anche altri autori, che più elevato è il numero delle cocciniglie che attaccano una pianta, più difficili sono le loro condizioni di vita e conseguentemente aumenterebbe la loro recettività verso la *Microcera coccophila*. Anche questo carattere della lenta diffusibilità con quello del lento accrescimento del fungo, non costituiscono certo delle condizioni favorevoli all'efficacia del metodo, e ne deriva di conse-

guenza che anche in Florida per determinare le infezioni sono stati spesso costretti a fare numerose applicazioni del fungo per ogni pianta adottando i metodi detti, di legare i rami già infetti su quelli da infettare o fasciando la parte inoculata con tela bagnata. Può darsi che in tali condizioni anche il lato economico sia compromesso.

*
* *

Una seconda serie di esperienze ho condotto ponendo una pianta di lauro in vaso con il tronco totalmente coperto di *Aonidia Lauri*, entro una cassa a pareti di vetro, con sottovaso pieno costantemente di acqua, mantenendo l'ambiente umido con cotone idrofilo imbevuto di acqua sparso sul fondo e operando delle irrorazioni con apposito spruzzatore in modo da determinare una specie di pioggia artificiale sottilissima che in principio veniva somministrata ogni giorno e successivamente ogni 2, 3 o più giorni per la durata di oltre due mesi. In tali condizioni, oscillando la temperatura fra 25° e 30°, l'umidità relativa nell'interno della cassa si manteneva tra il 75 e l'85 % (raramente scendendo a 70 o salendo al 90 %). L'aereazione dell'ambiente era assicurata da fori praticati sul fondo e sulla parete superiore della cassa stessa la quale fu situata in luogo fresco e sufficientemente illuminato a luce diffusa. Lo spargimento delle spore fu fatto sul tronco e sulle foglie, parte con irrorazioni di acqua contenente conidi, parte con spennellature di una poltiglia di acqua e conidi preparata spappolando gli sporodochi su poche gocce di liquido; parte ponendo degli sporodochi ottenuti dalle colture artificiali qua e là sulle zone più colpite dagli insetti, su gran numero di foglie e in ogni ramo. Secondo gli autori americani, con i diversi metodi da essi adottati, dopo un mese sono già visibili gli effetti della inoculazione, ma per maggior sicurezza ho ritenuto opportuno protrarre l'esperienza per circa 70 giorni. Per controllo posi una seconda pianta

nelle stesse condizioni della prima, ma in ambiente più asciutto (umidità relativa 50–60 %).

I risultati di questa esperienza, previo esame macro e microscopico di una grande quantità di cocciniglie prelevate in ogni parte della pianta, fu completamente negativo; solo raramente fu possibile rilevare qualche insetto attaccato da funghi non sempre appartenenti alla specie inoculata ma preferibilmente al genere *Cladosporium* o altro indeterminabile.

*
* *

Ho avuto l'opportunità di effettuare delle ricerche intorno al parassitismo della *Microcera coccophila* anche su un insetto che attacca pure le foglie di lauro localizzandosi sulla pagina inferiore, secondo il riferimento sistematico fatto molto gentilmente dal Chiarissimo prof. Silvestri, appartenente alla specie *Aleyrodes Lauri* Sign. Tale insetto è molto simile nella morfologia e nella biologia all'*Aleyrodes citri*, dannosissima alle piante di agrumi in Florida e di cui la *Sphaerostilbe coccophila* è, come ho detto, un debole parassita. Le ricerche furono condotte parallelamente e con le stesse modalità di quelle eseguite per l'*Aonidia Lauri* giacchè le piante erano attaccate da ambedue gli insetti, ma anche in questo caso i risultati furono negativi. È possibile tuttavia a 24°-28°, in ambiente ricco di

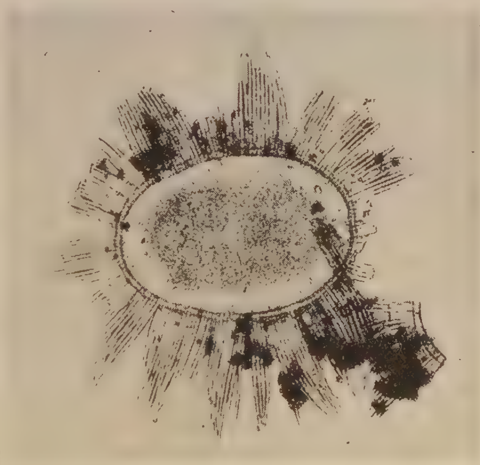


Fig. 9. — *Aleyrodes Lauri* leggermente attaccata da *Cladosporium* sp. (Molto ingr.).

umidità (75-85 %), determinare l'infezione delle larve di *Aleyrodes Lauri*, che vengono ricoperte da un sottile strato di micelio roseo, capace di produrre talvolta anche i conidi, ma ciò avviene molto raramente e senza giungere mai alla formazione degli sporodochi caratteristici. Ho costatato che in ambiente relativamente anche più asciutto (50-60 % di umidità relativa), molto meglio e più sollecitamente della *Microcera*, si sviluppa sulle larve di *Aleyrodes* un fungo del genere *Cladosporium* molto virulento e dannoso all'insetto che invade completamente, ricoprendolo di un denso ammasso di micelio bruno, come è dimostrato dalle fig. 9 e 10 riproducenti due stadi successivi dell'attacco. Un simile caso di infezione determinata da un *Cladosporium* è ricordato anche da Watson (1) a proposito del suo studio sulla mosca bianca lanosa « Woolly whitefly » (*Aleurodes* o *Aleurothrixus Howardii* (2)). Sebbene possa essere utile la distruzione degli insetti da esso operata pure il fitto strato di micelio bruno che si forma prima nella pagina inferiore e poi, indipendentemente dagli insetti, anche nella pagina superiore, comportandosi come una fumaggine, non può non riuscire dannoso alle piante ostacolando la normale funzionalità delle foglie. L'*Aleyrodes Lauri* è abbastanza comune sui lauri a Roma, ma pur avendo



Fig. 10. — *Aleyrodes Lauri* fortemente attaccata da *Cladosporium* sp. (Molto ingrandita).

(1) l. c.

(2) HOWARD S. FAWCETT and LEE, *Citrus Diseases and their control.*, New York, 1926, pag. 265.

un notevole numero di generazioni in un anno, non mi sembra che sia capace di fare danni apprezzabili alle piante forse a causa dell'azione parassitaria del *Cladosporium*.

*
* *

Concludendo, credo poter dedurre dalle ricerche fin qui condotte, che il metodo di lotta biologica con la *Sphaerostilbe coccophila* contro la *Aonidia Lauri* appare non solo quasi impossibile nell'applicazione pratica, ma è anche inutile praticarlo poichè, trattandosi di un parassita fungino molto diffuso in natura, qualora le complesse condizioni di ambiente necessarie lo permettano, e solo allora, è capace di svilupparsi spontaneamente sugli insetti, mentre mancando tali condizioni è inutile qualsiasi spargimento di spore; dovremo quindi considerare il fungo come un nemico naturale, occasionale, delle cocciniglie, ma unicamente come tale e non come ausiliare nella lotta diretta, almeno nei climi nostri a inverno troppo freddo e estate troppo secca.

Roma, R. Stazione di Patologia Vegetale
Agosto 1928.

ALBERTO PULSELLI.

Esperienze di lotta contro le Cocciniglie

a mezzo del « Cerofob » Casaburi e dell'« Ibernol » Caffaro

La lotta artificiale contro le cocciniglie, che non sono vigorosamente e attivamente combattute da nemici naturali, rappresenta ancora un vasto campo d'indagine e di attive applicazioni pratiche. Vari metodi di lotta a base di insetticidi in soluzione e di gas venefici sono stati escogitati, in ispecie in questi ultimi anni, contro questi dannosi parassiti, ma tutti i metodi proposti, nella attuazione

pratica, trovano ostacoli, più o meno considerevoli, per una loro estesa e completa attuazione.

La miscela solfo-calcica a base di polisolfuri di calcio è stata, ed è applicata in vari luoghi, ma non sempre della sua applicazione si hanno risultati sicuri e soddisfacenti, sia per la sua difficile preparazione, e sia perchè richiede speciali accortezze. Così pure le emulsioni saponose di petrolio, benzina, catrame non trovano, nella pratica, per varie ragioni, una larga applicazione.

Recentemente nell'acido cianidrico si è trovata una sostanza capace di distruggere gli insetti e le loro uova, senza danneggiare le piante se usata con speciali precauzioni.

Il Decreto 23 aprile 1928 stabilisce la lotta obbligatoria per la provincia di Reggio Calabria e la Sicilia, contro la bianca-rossa (*Chrysomphalus dictyospermi* Morg.) e le altre cocciniglie con la menzionata sostanza.

Con questo provvedimento, con la costituzione cioè di Consorzi obbligatori, la lotta a mezzo dell' acido cianidrico sarà sicuramente resa più facile e sicura, e di conseguenza anche più economica. In vari casi però questa sostanza trova delle serie limitazioni, nella pratica applicazione, sia per la ubicazione delle colture, e sia ancora per il raffittimento e dimensioni delle piante.

Il prof. Sibilia (1) ha recentemente riferito che la soda caustica, usata in convenienti soluzioni, rappresenta, in molti casi, un efficace mezzo di lotta. E invero per le cocciniglie che attaccano i tronchi o i grossi rami questo mezzo di lotta non soffre limitazioni di sorta, e potrà, sicuramente, portare notevoli vantaggi. Per le cocciniglie invece che attaccano le foglie il mezzo ricordato soffre limitazioni rilevanti, poichè solo le piante che hanno le foglie fornite di una cuticola molto spessa possono sopportare le soluzioni di soda caustica che si sono dimostrate efficaci all'1-1,5 %. Occorre pertanto, perchè le cocciniglie pos-

(1) Sibilia C., *La soda caustica nella fitoterapia.* « Boll. R. Staz. di Patologia veg. ». Anno VIII, N. S. n. 2, pag. 208, 1928.

sano esser combattute sempre e dovunque, un mezzo di lotta semplice, di sicuro effetto, di facile applicazione e soprattutto di grande convenienza economica.

Il Direttore di questa R. Stazione di Patologia vegetale ha voluto affidarmi il compito di esperimentare la efficacia di due prodotti italiani, recentemente proposti, e cioè il « Cerofob » Casaburi e l' « Ibernol » Caffaro.

« Cerofob » Casaburi. — Questo prodotto brevettato e preparato dal prof. Casaburi (1), Direttore della R. Stazione Sperimentale industriale pelli e materie concianti di Napoli, risulta composto essenzialmente dalle liscivie della lavorazione alcalina della cellulosa.

Queste liscivie alcaline della preparazione della cellulosa, col metodo detto alla soda, sono delle soluzioni di una densità che può arrivare, secondo il metodo di lavorazione, sino al 20-21° Bé.

Nella lavorazione dello sparto, canapulo e paglia devono esser messe a nudo le fibre, liberandole dalle sostanze che le avvolgono e che formano almeno il terzo, e certe volte anche di più, dei materiali posti in lavorazione; si tratta dunque di sostanze che si possono avere in grande quantità, e che sinora hanno scarso impiego.

Nella preparazione di questo prodotto il Casaburi ha applicato la legge delle azioni di massa, secondo la quale quando ad un acido o ad un alcali si aggiungono dei sali da loro derivati (nel presente caso sali di sodio derivati dalla soda caustica), la dissociazione dell'acido e dell'alcali (nel caso presente soda caustica) viene affievolita pur rimanendo uguale la concentrazione. Per questa ragione pur essendo presente, nel Cerofob, la soda caustica, che conserva inalterata la sua proprietà di solvente della cera, le foglie non restano ustionate dal trattamento, mentre invece re-

---

(1) Casaburi V., *Le liscivie della cellulosa nell'agricoltura.* « Atti del II Congresso Nazionale di Chimica pura ed applicata ». Palermo, maggio 1926, pag. 1045. Roma 1926.

sterebbero danneggiate se si usasse la stessa concentrazione di soda caustica da sola.

Nel preparato del Casaburi si trovano dunque tre categorie di sostanze:

1° la soda caustica;

2° i sali di sodio delle sostanze incrostanti;

3° le sostanze colloidali provenienti dalle stesse sostanze incrostanti.

Data questa sua composizione chimica il Cerofob è un solvente della cera, e quindi molto adatto per dissolvere le sostanze cerose con le quali si proteggono molte cocciniglie, e inoltre avrebbe il pregio di possedere una straordinaria adesività alle foglie delle piante, per cui, in generale, un solo trattamento dovrebbe esser capace per liberare le piante dalla maggior parte dei parassiti.

Infine, data questa seconda proprietà, il Cerofob sarebbe un ottimo mezzo per fare aderire a qualunque pianta un qualsiasi insetticida efficace a distruggere i parassiti della pianta stessa.

Il Cerofob, secondo le indicazioni del Casaburi, può essere usato come preventivo, in primavera, nella concentrazione di 2° Bé che si ottiene diluendo un secchio di Cerofob originale con nove secchi di acqua, e come curativo da settembre fino a febbraio. In questo secondo caso la concentrazione consigliata è di 5° Bé che si ottiene diluendo tre secchi di Cerofob originale con sette secchi di acqua.

Ho esperimentato il Cerofob solo e unito al petrolio su piante di arancio, limone, mandarino, oleandro e lauro, infettate da varie cocciniglie.

Un primo esperimento fu eseguito in un giardino di Roma su piante di arancio infestate dalla bianca-rossa (*Crysomphalus dictyospermi* Morg.) e dal pidocchio a virgola (*Lepidosaphes pinnaeformis* Bouché) il giorno 28 aprile c. a., con Cerofob Marmellata al 3 %, e con Cerofob e petrolio (Cerofob Marmellata 3 %, petrolio 2 ½ %) (1). La miscela

(1) Il Cerofob Marmellata ha la seguente composizione: 9 % soda caustica, 81 % pectoalbumose e sostanze adesive, 10 % acqua.

Cerofob e petrolio non è semplice, in quanto i due composti si emulsionano con grande difficoltà. Usando il Cerofob Marmellata occorre sciogliere la sostanza in poca acqua calda, quindi si aggiunge il petrolio, si porta poi a volume, ma perchè il petrolio si distribuisca uniformemente nella soluzione occorre far uso di uno spruzzatore, oppure bisogna far passare a vuoto tutta la soluzione nella pompa. Per queste ragioni che implicano una certa mano d'opera, questa miscela troverà sicuramente, nella pratica, serie difficoltà per la sua applicazione.

Il trattamento fatto con Cerofob Marmellata e petrolio ha giovato, in maniera molto evidente, a ridurre e limitare la bianca-rossa, mentre invece sul pidocchio a virgola l'efficacia è stata di minore entità.

Il Cerofob Marmellata ha giovato sulla bianca-rossa, in misura inferiore però alla miscela col petrolio, e si è dimostrato inoltre del tutto inefficace contro il *Lepidosaphes*.

Nei mesi di luglio e agosto si è avuta, in ispecie sulle piante trattate con solo Cerofob Marmellata, una discreta rinvasione di bianca-rossa, molto minore però del controllo, e si è proceduto, di conseguenza, ad una seconda irrorazione il giorno 16 agosto nelle prime ore del mattino, con Cerofob Marmellata al 3 $^0/_0$. Da questo secondo trattamento le piante hanno risentito effetti marcatamente benefici.

Un secondo esperimento, con Cerofob Marmellata al 3 $^0/_0$, fu eseguito in un altro giardino di Roma, nella prima decade di maggio, su mandarini, aranci, limoni e oleandri infestati, in maniera prodigiosa dalla bianca-rossa. Ma le pioggie persistenti dilavarono, in massima parte, l'insetticida appena applicato, rendendo, in tal modo, quasi completamente nullo l'effetto del trattamento. Pertanto fu eseguito un secondo trattamento il 25 maggio pure con Cerofob Marmellata al 3 $^0/_0$.

L'effetto benefico di questo secondo trattamento è stato discretamente evidente.

Un terzo esperimento infine fu eseguito il giorno 27 giu-

gno con Cerofob Marmellata al 2 $^{1}/_{2}$ $^{0}/_{0}$, con risultati poco sensibili, su alcuni lauri di una villa di Tivoli, infestati principalmente dall'*Aonidia Lauri* Bouché e dal *Chysomphalus dictyospermi*. In tutti i trattamenti eseguiti le piante non sono restate minimamente ustionate. Queste prove però non ci autorizzano certo a poter fare delle conclusioni definitive sull' impiego di questo prodotto nella lotta artificiale contro le cocciniglie; ad ogni modo possiamo asserire che coi trattamenti in primavera si hanno evidenti risultati sulla bianca-rossa, in ispecie con la miscela al petrolio (Cerofob Marmellata 3 $^{0}/_{0}$, petrolio 2 $^{1}/_{2}$ $^{0}/_{0}$).

Cerofob e sviluppo della fumaggine. — Contenendo il Cerofob sostanze pectoalbumose si potrebbe sospettare che favorisse, sugli alberi, la formazione della morfea o fumaggine.

Ho fatto pertanto delle prove di laboratorio per vedere se la fumaggine è sensibile, e fino a quale concentrazione, alla presenza del Cerofob nel substrato nutritivo.

Le esperienze sono state condotte seminando, in tubi sterili contenenti 4 diverse concentrazioni di Cerofob Marmellata e con substrato di brodo di carote agarizzato al 2 $^{0}/_{0}$, la fumaggine isolata da rami di olivo, e costituita essenzialmente da *Alternaria tenuis* che è uno dei funghi, secondo le recenti ricerche del Filippopulos (1), che normalmente formano la fumaggine di questa pianta.

Le semine, nei substrati con le diverse concentrazioni di Cerofob e nelle colture di controllo, furono eseguite il 2 luglio e le colture furono poi constantemente tenute alla temperatura d'ambiente (30-23°).

A due mesi di distanza dalle semine ottenni i seguenti risultati:

a) Tubi di controllo con agar-carote	Sviluppo abbondantissimo. Tutta la superficie del substrato è stata completamente invasa dal fungo.

(1) FILIPPOPULOS G., *Azione di alcuni composti venefici sopra la fumaggine dell'olivo.* « Boll. R. Staz. di Patologia veg. ». Anno VII, N. S. n. 3, pag. 330, 1927.

b) Tubi con Cerofob Marmellata al	5 %	Sviluppo appena apprezzabile.
c) » » »	2,50 %	Sviluppo molto ridotto e limitato.
d) » » »	1,75 %	Sviluppo evidente, molto inferiore però al controllo.
e) » » »	0,60 %	Sviluppo discreto, molto inferiore però al controllo.

Da questi risultati si può concludere, almeno per la forma fungina sottoposta all'esperienze, che il Cerofob, per virtù forse degli alcali che contiene, non favorisce lo sviluppo della fumaggine, e che quindi il suo uso, nelle soluzioni consigliate, non può destare giustificati allarmi.

« Ibernol » Caffaro. — Questo prodotto preparato dalla benemerita Società Elettrica ed Elettrochimica del Caffaro, ha la seguente formula di composizione: sapone molle 40 %, carbilamine, pirroli, isonitrili, basi piridiche e chinoliche, rame colloidale 35 %. Questo preparato, assai complesso, si emulsiona facilmente in acqua e viene consigliato per combattere i licheni, le alghe, i miceli di funghi che infestano i tronchi e i rami delle piante, vari insetti e le loro uova.

Per il forte potere penetrante, posseduto da questo prodotto, sembra che riesca ad uccidere larve ed uova d'insetti depositate sotto la corteccia degli alberi; combatte brillantemente il pidocchio rosso del melo (*Schizoneura lanigera*) ed adoperato all'1 %, è un buon aficida (1).

Ho esperimentato l'Ibernol principalmente contro la bianca-rossa su piante di limone, arancio, mandarino e palma.

Un primo esperimento fu eseguito in un giardino di Roma, su piante di limone, infestate dalla bianca-rossa, in maniera molto grave. La prima irrorazione fu eseguita con Ibernol al 2 % nella prima decade di maggio, ma gli

(1) Cfr. Carughi A. e Paoloni C., *Mezzi chimici nella lotta contro le malattie delle piante, fabbricazione, impiego, azione*, pag. 136. U. Hoepli, Milano, 1928.

effetti di questo primo trattamento furono, in gran parte, neutralizzati dalle pioggie persistenti che dilavarono l'insetticida, ciò non ostante però una discreta percentuale di cocciniglie fu danneggiata, e asportata dalle pioggie stesse.

Un secondo trattamento fu eseguito pure con Ibernol al 2 °/₀ alla fine di maggio, con effetti molto evidenti. Solo nei mesi di luglio e agosto si è avuta una piccola rinvasione, e si è proceduto pertanto ad una nuova irrorazione, con Ibernol al 2 °/₀, il giorno 17 agosto nelle ore del mattino.

Con questi tre trattamenti, uno dei quali, come abbiamo accennato, reso in gran parte inefficace dalle pioggie, si è riusciti a liberare le piante da una fortissima percentuale dei temibili parassiti, rimettendo così in buone condizioni di vegetazione le piante stesse che prima dei trattamenti si mostravano molto sofferenti, per lo straordinario attacco parassitario.

Un secondo esperimento fu eseguito in un altro giardino di Roma su mandarini, palme e aranci infettati in maniera non eccessivamente grave dalla bianca-rossa.

Una prima irrorazione fu eseguita con Ibernol al 2 °/₀ il 4 maggio, con effetti quasi nulli, perchè l'insetticida fu, come nel caso precedente, rapidamente dilavato dalle pioggie persistenti; dopo circa 20 giorni fu ripetuta l'irrorazione pure con Ibernol al 2 °/₀. Gli effetti di questo secondo trattamento sono stati marcatamente benefici, poichè le cocciniglie sono state notevolmente ridotte.

Ho provato due irrorazioni (primi e fine maggio) di Ibernol al 2 °/₀ su alcune piante di melograno infestate dal *Ceroplastes sinensis* Del Guercio, con risultati però poco evidenti.

In attesa che esperienze simili a quelle descritte siano ripetute anche contro altre cocciniglie, dai risultati ottenuti in questa prima serie di prove ritengo di poter affermare che l'Ibernol, nella lotta primaverile, usato nelle proporzioni indicate, rappresenta un ottimo mezzo per limitare e ridurre il *Chrysomphalus dictyospermi*.

Roma, Settembre 1928, Anno VI.

STANISLAO MERCURI.

Una speciale deformazione dei frutti di mandorlo
dovuta ad attacco
dell'*Exoascus deformans* (Berk.), Fuck.

L'*Exoascus deformans* (Berk.), Fuck., produce la ben nota malattia sul pesco e sul mandorlo, indicata in Italia col nome di « bolla » o « lebbra del pesco », negli Stati Uniti d'America « peach leaf-curl », in Germania « kräuselkrankheit » ed in Francia « cloque du pêcher » ; i suoi sintomi caratteristici sono, direi quasi, alla portata di tutti.

Gli studi su questa malattia sono riferibili quasi esclusivamente al pesco, come lo dimostrano le denominazioni avute dalla malattia nei diversi paesi. Scarse sono invece le notizie relative al mandorlo, forse perchè vi assume una minore importanza economica.

Senza voler indagare sulle ragioni di questa minore predilezione, di cui qualcuna è abbastanza evidente, certo è, che la letteratura scientifica è assai modesta intorno agli attacchi dell'*Exoascus* sul mandorlo.

I sintomi molto caratteristici del pesco ammalato da *Exoascus*, hanno attratto l' attenzione degli studiosi da epoca molto remota; essi si identificano nella deformazione ed ipertrofia delle foglie e dei rami, il cui studio particolareggiato è stato spesso oggetto di pregevoli monografie. Ma altri sintomi secondari sono stati notati sul pesco: gli attacchi del fungo e le conseguenti ipertrofie nei fiori ed anche nei frutti, che prima erano state notate solamente da qualche autore, attualmente sono entrate a far parte dei sintomi riconosciuti della malattia.

Delacroix e Maublanc (1), dicono essere attaccati solo i frutti della varietà di pesco a buccia liscia (brugnon), i

(1) *Maladies parassitaires des plantes cultivées.* Paris, 1909, p. 232.

quali presentano delle tacche di un bianco verdastro, più pallido che il resto del frutto, sporgenti, a superficie irregolare.

Hesler e Wetzel (1), così si esprimono al riguardo: i fiori ed i giovani frutti sono spesso attaccati, ma siccome essi cadono ben presto, i sintomi di deformazione sono raramente osservati. In generale, aggiungono, il colore giallo e la deformazione fogliare, e da ultimo la defogliazione alla fine di giugno, seguita da una riemissione di foglie, sono i più tipici sintomi di questa malattia.

Il Brunetti (2), in un articolo del « Lavoro d' Italia Agricolo », fa notare bensì, come i frutti di pesco raccolti su alberi fortemente attaccati da *Exoascus*, riescano poco conservabili, ma l'autore non accenna a frutti deformati.

Più precise e diffuse notizie per il pesco si trovano in Cunningham (3), il quale studiando vari *Exoascus* delle drupacee e trattando dei frutti del pesco dice: i giovani frutti infatti s' ingrossano, questi frutti raramente permangono sull'albero, essi diventano scabbiosi e screpolati e subito cadono.

Altri trattati e monografie speciali ho consultato, per rendermi completamente edotto dell'argomento e riguardo alla deformazione dei frutti nel pesco dovuta ad *Exoascus*. Talora vi ho trovato un semplice accenno, il più delle volte non se ne faceva addirittura parola.

Quanto a notizie relative ad analoghi attacchi dei frutti del mandorlo, le mie ricerche hanno avuto risultato del tutto negativo.

---

(1) *Manual of fruit diseases.* New-York, 1924, p. 278.

(2) F. Brunetti, *L'Exoascus deformans e la conservazione delle frutta.* « Il Lavoro d' Italia Agricolo », Roma, 1927, anno I, n. 17, pag. 4.

(3) G. H. Cunningham, *Leaf-curl bladder plum and cherry curl. Their appearence, cause and control.* New Zeal. « Jour. Agr. » 26, 1923, pag. 85- 87; *Fungous Diseases of fruit-trees in New--Zealand*, ecc 1925, p. 259, fig. 124.

*
* *

Nel mese di maggio scorso, mi venne fatto di notare su due alberi di mandorlo dell'Orto Patologico, annesso al R. Istituto Superiore Agrario di Portici, dei frutti con particolari deformazioni (fig. 1, 2), delle quali volli indagare la causa.

Gli alberi, grazie all'andamento della stagione, avevano fruttificato abbondantemente, i rami appesantiti cominciavano a pendere verso terra; i frutti per quasi la totalità erano normali, solo pochi mostravano localizzate alla superficie particolari deformazioni ipertrofiche tubercoliformi. La grandezza, la posizione e la distribuzione di queste ipertrofie erano molto variabili; vi erano frutti con uno, due o tre grossi tubercoli fino alla grandezza di una favetta, altri con maggior numero di tubercoli di varie dimensioni e variamente situati.

I frutti riscontrati attaccati erano per lo più discretamente sviluppati, sebbene i loro tessuti non fossero ancora del tutto evoluti: ho potuto osservare solamente frutti della grandezza di un grosso fagiolo fortemente ipertrofizzati, ed in questo caso l'ipertrofia interessava quasi totalmente la superficie di essi.

È noto come l'esocarpio del mandorlo sia pubescente. Sui punti ipertrofici invece la pubescenza può essere abbastanza ridotta, fino a scomparire del tutto, specialmente sui frutti a sviluppo più avanzato. La superficie ipertrofizzata, nei frutti che man mano si avvicinano alla maturità, dal verde passa al verde-giallognolo, indi al giallo, al giallo-roseo ed infine presenta delle screziature rosso-vinose; in quest'ultimo stadio, il tessuto si mantiene da prima turgido, indi la parte centrale dell'ipertrofia diventa grinzosa fino a presentare delle lesioni che emettono gomma. In seguito, i tessuti dell'ipertrofia subiscono un processo di necrosi, accompagnato o no da screpolature dell'epidermide. L'ipertrofia e così la necrosi, possono spingersi così profondamente da interessare l'endocarpo e far sentire la loro influenza indiretta fino alla mandorla.





Figg. 1 e 2. — Frutti di mandorlo con le formazioni tubercolari, determinate dall'attacco dell'*Exoascus deformans* (Berk.), Fuck.

Dai diversi preparati eseguiti, potetti osservare che nei tessuti ipertrofici serpeggiava un micelio avente tutti i caratteri del micelio degli *Exoascus* Fuckel (1) e che il Mix (2) ha potuto ottenere anche in coltura. Per osservare in modo più manifesto i caratteri del micelio, ricorsi a dei ripieghi di tecnica che mi diedero i risultati previsti. Come ben si conosce, il micelio degli *Exoascus* invade i tessuti attraverso gli spazi intercellulari, perciò riesce difficile, specialmente in tessuti formati da grosse cellule, come nel nostro caso, mettere in vista con delle semplici sezioni, il micelio per dei tratti più o meno lunghi. La sostanza colorante adoperata è stata il bleu Poirier, ed il ripiego consiste nell'aver fatto soggiornare per sette od otto giorni le sezioni in acido lattico, dopo averle già immerse nella sostanza colorante. In acido lattico, le sezioni andavano soggette ad una specie di macerazione, per cui le cellule risultavano più lassamente unite fra loro e se non si manipolavano con una certa delicatezza, andavano soggette a lacerarsi.

In queste condizioni si capisce benissimo come, allestiti i preparati ed esercitando sul coprioggetto una leggiera pressione, le cellule si allontanino più o meno tra loro ed il micelio interposto rimanga scoperto e nitidamente osservabile (fig. 3).

Esso si presenta più o meno toruloso, con articoli aventi, spesse membrane, ramificato fra gli spazi intercellulari, con uno spessore variabile da 2 a 13 μ; il protoplasma si colora intensamente in azzurro col bleu Poirier. Per i caratteri delle ife il micelio corrisponde a quello che il Pierce (3) ha chiamato *vegetativo*; qui le ife si approfondiscono ab-

---

(1) B. Sadebeck, *Untersuchungen über die Pilzgattung Exoascus und die durch dieselbe um Hamburg hervorgerufenen Baumkrankheiten.* Hamburg, 1884.

(2) A. J. Mix, *Biological and cultural studies of Exoascus deformans.* « Phytopatology ». 14, 1924, pag. 217-233.

(3) N. B. Pierce, *Peach leaf-curl, its nature and treatment.* Washington, 1900.

bastanza nel mesocarpo, si spingono verso la superficie del frutto e tendono ad avere i caratteri di ife *sporigene*, però non erompono mai attraverso l'epidermide, per for-



Fig. 3. — Micelio di *Exoascus deformans*, in tessuti ipertrofizzati di pericarpo. Ingr. 1 : 200.

mare le cellule ascogene. Nella massa del tessuto ipertrofizzato il micelio vegetativo si distribuisce più o meno uniformemente e pare preferisca fiancheggiare i fasci vascolari.

Le due figure 4 e 5 mostrano con discreta chiarezza due sezioni di pericarpo con parte dell'endocarpo allo stesso ingrandimento, e di due porzioni di frutto, l' una normale e l'altra ipertrofizzata, cioè l' una immune, l' altra attaccata, prese dallo stesso frutto, in punti opposti ma equivalenti.

I tumoretti si formano quasi esclusivamente per aumento del volume di ogni singola cellula (ipertrofia), anzichè per aumento del numero delle cellule (iperplasia). L'aumento tuttavia non modifica la forma delle cellule, poichè esse si accre-

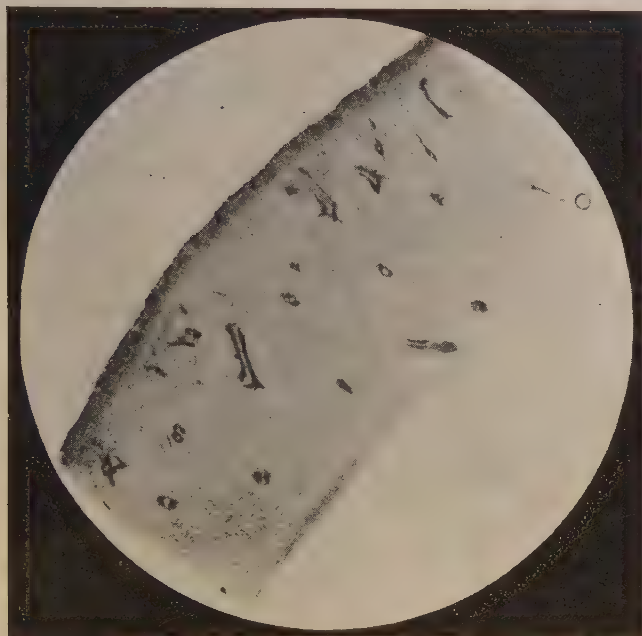


Fig. 4. — Sezione di pericarpo di mandorlo sviluppato normalmente. Ingr. 1 : 10,2.

scono egualmente in ogni direzione. Le cellule di maggior volume si trovano per lo più nella parte centrale dei tumoretti. L'esocarpo ad elementi cellulari molto più piccoli, in frutti normali, appare nella microfotografia (fig. 4) come una striscia bruna limitante il tessuto interno; nella sezione ad elementi ipertrofizzati (fig. 5), le cellule dell'esocarpo aumentando di volume, si rendono più distinte, di modo che la detta striscia scompare; nella stessa figura, si può osservare come l'esocarpo, andando da sinistra verso destra, cioè dalla parte ipertrofizzata a quella che non lo è,

viene a formare una striscia che si allarga sempre più, per la maggiore piccolezza degli elementi cellulari. Anche i fasci conduttori vanno soggetti ad ipertrofia, però in misura inferiore del parenchima; le cui cellule però in vicinanza dei fasci e per una ristretta zona si presentano egualmente meno ipertrofizzate.



Fig. 5. — Sezione di pericarpo di mandorlo ipertrofizzato dall'azione dell'*Exoascus deformans*. Ingr. 1:10,2.

I frutti del mandorlo, attaccati precocemente dall' *Exoascus*, cioè quando non esiste ancora, per lo meno macroscopicamente, alcuna differenziazione tra endocarpo e mesocarpo, finiscono per cadere ed il picciuolo mostra i suoi elementi meccanici alquanto necrosati, incapaci di sostenere i frutti. Quando questi vengono attaccati tardivamente e la differenziazione fra le parti è già avvenuta, il picciuolo sostiene il frutto radicandosi nell'endocarpo.

Il Bourcart (1), trattando dell' infezione artificiale con *Exoascus deformans* sulle foglie o sui rami di pesco, afferma che questa non si è potuta mai ottenere; il Mix (l. c.) l' ha ottenuta su una percentuale bassissima delle piante infettate.

Sui due alberi dell'Orto Patologico, precedentemente menzionati, il numero delle foglie attaccate era ridottissimo, la loro distribuzione era affatto indipendente dai frutti deformati; esse non hanno tardato a distaccarsi e cadere, mentre la quasi totalità dei frutti attaccati hanno persistito.

Sul mercato di Napoli, ove è abituale le vendita dei frutti freschi di mandorlo, sono stati riscontrati quest'anno frutti con le stesse deformazioni; da ciò si può arguire, non solo che il nostro caso non è singolo o raro, ma che l' attacco dell' *Exoascus* sui frutti si verifica più di frequente per alberi in coltura ortiva.

Conclusioni. — L' *Exoascus deformans*, come è stato varie volte provato per il pesco, è anche capace di determinare la deformazione ipertrofica dei frutti del mandorlo.

Sui frutti bene sviluppati, non produce danni apprezzabili, ma solo ipertrofie localizzate in forma di piccoli tumori; essi maturano come quelli normali, ma come per il pesco un precoce attacco può determinare la caduta dei giovani frutticini.

Sul pesco, i frutti deformati, si presentano su alberi fortemente attaccati ed anzi fra ciuffi di foglie deformate; sul mandorlo invece, le foglie possono essere completamente sane, perciò vi può essere una caduta dei fiori o dei piccoli frutti dovuta ad *Exoascus*, senza che l'osservatore lo possa dedurre dall'attacco sulle foglie.

Dr. F. Sansone.

Laboratorio di Patologia Vegetale
del R. Istituto Superiore Agrario di Portici.

(1) E. Bourcart, *Les maladies des plantes. Leur traitement raisonné et efficace en Agricolture et en Horticulture*, Paris, 1910, nota pag. 353.

Sopra un ingiallimento patologico di foglie di frumento

nel 1928 a Perugia

Al principio dell'anno corrente, sopra colture sperimentali di differenti varietà di frumento, coltivate in grosse casse di cemento, per ricerche sopra la recettività alle ruggini, ci è accaduto di fare degli interessanti rilievi.

Una di queste varietà, e precisamente la « Fabrini », selezionata dal prof. Strampelli, e cortesemente inviataci dal prof. Pantanelli da Bari, cominciò a presentare, sulle giovani foglie, delle zone decolorate, disposte non regolarmente all'apice o alla base, ma invece sparse per la lamina. più frequenti verso l'apice della foglia e, nel primo periodo. perfettamente isolate in mezzo al verde dell'organo colpito.

La alterazione, incominciata verso metà febbraio di questo anno, ha continuato con un crescendo sempre maggiore fino alla metà di aprile, compromettendo la vita del frumento attaccato, che dimostrava una vegetazione stentatissima, ed aveva una statura per più della metà inferiore a quella di tutte le altre varietà insieme coltivate nella medesima cassa di allevamento.

Deve mettersi bene in evidenza il fatto che questa sola varietà era preda della alterazione su cennata e che *tutte* le piante di questa varietà, in *tutte* le 12 serie sperimentali, di cui si disponeva, erano fortemente deperite, mentre nessuna delle cinque altre varietà, sulle quali parallelamente si sperimentava, ha mai mostrato. in questo periodo. alcuna alterazione del genere. Ciò è tanto più interessante. per quanto ogni serie risultava composta delle sei varietà di grano in parola, vegetanti in un'unica cassa di cemento o di ferro, ordinate in righe successive. sicchè erano molteplici e continui i contatti, sia tra le parti aeree, che tra quelle radicali delle varietà contigue.

L'alterazione più tardi aveva progredito: le macchie a mosaico, osservate nel primo momento, si erano ingrandite, fondendosi insieme e determinando l'ingiallimento totale prima, il disseccamento poi, delle foglie, dagli apici verso la base, distruggendo dapprima le foglie più vecchie e quindi le più giovani, sempre, ripetiamo, della sola varietà « Fabrini », sicchè verso la metà di aprile tutte le piantine di questa varietà sembravano prossime a morire.

In quel periodo cominciò a svilupparsi sopra il grano in serra una grande infezione di *Erysiphe*, sicchè si dovè ricorrere alle solforazioni.

Verso la fine di aprile il grano « Fabrini » cominciò a migliorare il suo stato generale: le foglie emesse in questo periodo non presentavano più le caratteristiche chiazze decolorate a mosaico, ma invece erano sane e ben presto tutte le piante si riebbero e riguadagnarono nello sviluppo in altezza raggiungendo quella delle altre varietà, dando, nella vegetazione successiva, foglie robuste e ben verdi.

Pensammo allora che lo zolfo avesse avuto un effetto curativo provvido ed immediato sopra la alterazione in parola. Però questa spiegazione, che (giudicando sopra la successione degli avvenimenti) sembrò da principio ovvia, dovè poi essere abbandonata, in seguito a prove fatte con rigore sperimentale, al ritorno della alterazione, dopo qualche mese, sulle stesse piante.

La cessazione della infezione coincise, o, meglio, seguì immediatamente ad un notevole aumento della temperatura ambiente, perchè, dal 14 aprile fino alla fine di questo mese, la temperatura, che si era mantenuta fredda nella prima metà del mese, salì notevolmente ed il sole, per più ore del giorno, illuminava le piante e scaldava molto la serra.

Tuttavia non può essere stabilita una relazione diretta tra le variazioni della temperatura dell'ambiente e la comparsa della malattia, perchè quelle variazioni arrivavano molto attenuate nella serra, che, nelle giornate fredde veniva riscaldata di giorno. Al ritorno del fresco, verso la prima quindicina di maggio, sono ricomparse, sopra la

varietà « Fabrini », zone decolorate sulle foglie, però con aspetto notevolmente differente da quello osservato nel primo periodo, poichè non più macchie sparse sulle foglie, *a mosaico*, ma vaste zone ingiallite cominciarono a comparire sulle foglie giovani, iniziandosi sempre l'alterazione dall'apice delle foglie e proseguendo verso la base. Questa seconda manifestazione della alterazione da decolorazione è stata osservata questa volta non soltanto sulla varietà « Fabrini », ma su tutte quante le altre varietà, che apparivano più o meno danneggiate, ma tutte però, compresa la « Fabrini », questa volta lievemente.

*
* *

Contemporaneamente a quanto in serra si veniva rilevando, si poteva osservare nei dintorni di Perugia sopra grano in piena coltura, specialmente della varietà « Gentil rosso », ed anche in misura molto minore sopra altre varietà coltivate a scopo sperimentale nelle tenute di proprietà della « Fondazione agraria di Perugia » un' altra alquanto differente alterazione da ingiallimento.

Le foglie giovani di questi diversi frumenti appariscono talora fortemente ingiallite in una sola porzione delle foglie: può essere cioè ingiallito un terzo, due terzi, tre quarti, della lamina fogliare sempre dall'apice verso la base, sicchè quasi sempre una zona basale della lamina si mantiene ben verde: vi è cioè solitamente un *limite netto* tra la zona ingiallita e quella rimasta verde, limite che, aggravandosi molto la alterazione, talvolta apparisce in definitiva come una netta piegatura della lamina fogliare, la cui porzione ingiallita pende in direzione quasi verticale al piano del terreno: appariscono così campi di frumento i quali mostrano, nel mezzo della massa verde-cupa di queste floride vegetazioni, numerosissime foglie così danneggiate (1).

(1) Non è il caso, a nostro giudizio, di pensare a disturbi della circolazione e distribuzione dell'acqua, comparsi nell'inverno ora trascorso, in relazione con le insolite condizioni climateriche (caldi

Quando abbiamo le prime volte osservato questo fatto, abbiamo creduto che fattori atmosferici o di altra natura (insetti ecc.) avessero potuto determinare la piegatura brusca delle lamine fogliari, con conseguente ingiallimento della parte non più, o malamente, irrigata dai fasci interrotti nel punto della piegatura. Da notare che durante l'inverno vi furono, tra l'altro, giornate di venti violentissimi, che avrebbero potuto spiegare le lacerazioni fogliari. Però venivamo gradualmente abbandonando queste interpretazioni: il fatto rilevato si ripeteva in un gran numero di casi anche sulle foglie giovani che venivano nascendo; vi erano poi zone di campi di frumento, e particolarmente quelle molto ombreggiate, nelle quali questa alterazione si sviluppava in maniera addirittura impressionante, attaccando qualche volta tutte le foglie di una pianta, sicchè la vegetazione appariva evidentemente stentata.

Abbiamo voluto allora osservare più attentamente i fatti e renderci conto del progresso della alterazione nelle sue fasi successive.

Abbiamo potuto così sorprendere in casi numerosissimi l'inizio della alterazione: essa incomincia con l' ingiallimento di una zona apicale della foglia, ingiallimento che per solito interessa la lamina nella sua larghezza totale, ma che in qualche raro caso invece si presenta come una stretta *striscia longitudinale*, che può essere marginale, o, più raramente ancora, interessare la zona centrale della foglia.

Ci sembra soprattutto interessante mettere in evidenza due fatti e cioè che l' ingiallimento che si propaga longitudinalmente sulla foglia, termina bruscamente con una

precoci e poi freddi tardivi). Disturbi di tale ordine portano, come ha ben dimostrato MONTEMARTINI (« Nuovo giornale botanico italiano », vol. XXXIV, 1928), in seguito alle segnalazioni di CAVARA (« Atti Soc. Ital. Progr. Scienze », Riun. XIV, Pavia, 1925), all'essiccamento dell'estrema punta fogliare prima, di buona parte del lembo poi: in tal caso si tratta dunque di *essiccamento*, non di *ingiallimento* delle foglie.

linea trasversale (linea quasi esattamente normale a quella dei fasci) di netta demarcazione: sicchè le foglie così alterate presentano due zone nettamente confinate, l'una normale e verde verso la base e l'altra più o meno ampia ingiallita all'apice.

Questa linea, che all'inizio è appena percettibile ad occhio nudo, leggermente avvallata sopra la lamina fogliare, è sempre trasversale ed interessa tutta la larghezza della lamina, anche quando la alterazione sia solo sul margine di essa.

Quello che però ancor più ci sembra interessante è che detta linea di demarcazione, in corrispondenza della quale si determina talora la piegatura brusca della zona ingiallita delle foglie, è una conseguenza dell' ingiallimento apicale, non la causa di esso: cioè la parte ingiallita subito dopo che si è alterata viene gradatamente separata dal resto della foglia mediante una soluzione di continuità dei tessuti.

Essa non si osserva costantemente al limite immediato dell' ingiallimento, ma talora a distanza di esso di qualche centimetro, quasi a stabilire in anticipo il fermo dell'avanzata della infezione. Con il progredire della infezione, l' ingiallimento raggiunge tale linea, che diventa sempre più marcata fino a che, dopo molti giorni, essa può trasformarsi in una vera lacerazione trasversale interessante i tessuti molli: in questo momento la parte alterata è legata a quella sana solamente per mezzo del tessuto fibro-vascolare. Del successivo progredire di questa parziale amputazione della parte alterata delle foglie di frumento abbiamo cercato di dare una riproduzione fotografica: non risultano però in essa le differenze di giallo e di verde ed è appena percettibile la linea di demarcazione nella prima foglia, che ad occhio nudo è notevolmente più chiara: abbiamo perciò segnato a fianco una freccia.

La osservazione al microscopio del principio di formazione di questa linea divisoria ci mostra un chiaro scoloramento del tessuto compreso tra i fasci fibro-vascolari per una larghezza di due o tre file di cellule; i fasci stessi in corrispondenza si presentano frequentemente alquanto in-

curvati o meglio ondulati, talora imbruniti, fino a che, al posto delle cellule scolorate, incomincia a formarsi, per distruzione del tessuto, una soluzione di continuità secondo la linea trasversale che segnerà il limite dell'ingiallimento.

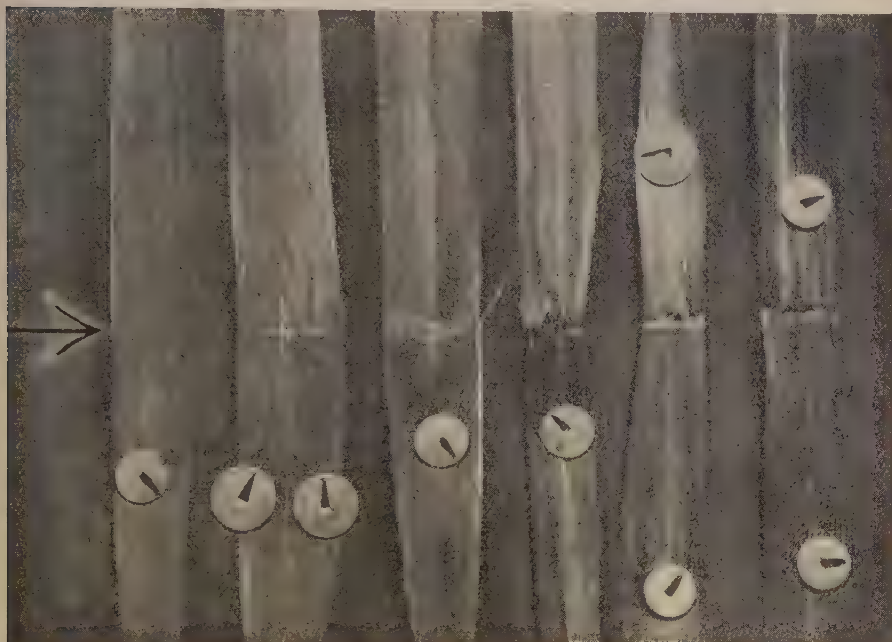


Fig. 1. — Foglie di frumento *Gentil Rosso* in differenti stadi del deperimento.

La prima foglia a sinistra era ancora tutta verde: solo l'apice cominciava ad ingiallire e contemporaneamente si iniziava la formazione di una linea gialla chiaramente visibile ad occhio nudo, all'inizio della barriera, linea nettamente segnata sul verde della lamina fogliare. La seconda foglia è parzialmente ingiallita nella porzione apicale e l'ingiallimento raggiunge solo in qualche punto la barriera, che è già quasi completa: le altre foglie sono totalmente ingiallite nella parte apicale e si distingue un sempre più accentuato distacco di questa dalla parte basale, mediante una soluzione di continuità sempre più marcata.

Progredendo la distruzione del tessuto fra i fasci, la lamina si può piegare bruscamente come se avesse subìto azione meccanica, o può ancora rimanere eretta fino al termine della vegetazione.

Qualche volta la linea di sbarramento tra la parte ingiallita e quella rimasta verde è più avanzata in una delle due metà della foglia, più arretrata nell' altra metà: può accadere che questa linea si prolunghi, avendosi perciò sopra quella prima metà della foglia due sbarramenti.

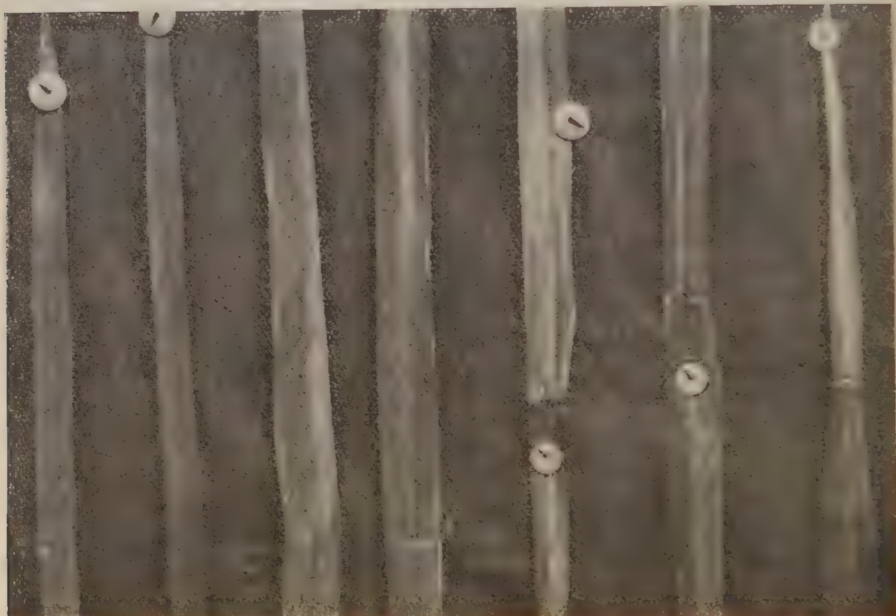


Fig. 2. — In questa fotografia meglio si scorgono le parti apicali ingiallite.

Accade poi talora di osservare non una sola linea di sbarramento trasversale, ma fino a tre e quattro, apparendo perciò la foglia rotta o, meglio, disarticolata in tre e quattro differenti punti.

Quando l' ingiallimento interessi una sola striscia della lamina, cioè non tutta la larghezza di questa, ed è più raro, si può osservare anche uno sbarramento longitudinale, che limita per solito una zona ingiallita marginale della foglia. In questo caso gli inizii di queste soluzioni di continuità appariscono al microscopio come un distacco netto della zona

epidermica superiore con parenchima e parte dei tubi cribrosi, dal resto dei tessuti sottostanti; però molto rapidamente segue il completo distacco longitudinale di tutta la zona colpita dal resto della foglia sana, mediante soluzioni di continuità lungo una linea longitudinale per tutto lo spessore dei tessuti. In questo caso il distacco è totale, non rimanendo, come nel caso delle barriere necrotiche trasversali, il collegamento con la zona viva per mezzo dei fasci fibro-vascolari.

Col progredire della alterazione, le zone ingiallite si disseccano completamente, mentre la base delle foglie, al di qua della barriera di distruzione formatasi, apparisce ben verde, ed accade di vedere una grande quantità di foglie aventi la lamina in parte nel pieno della loro funzione ed in parte completamente secca e preda dei più svariati saprofiti. La parte malata può finire col distaccarsi e cadere in terra.

*
* *

Le diverse varietà di frumento sono diversamente colpite dalla degenerazione in studio.

La « Gentil rosso » largamente coltivata attorno a Perugia, ci è risultata la più colpita; un po' meno colpita era la « Gentil rosso fam. 48 semiaristato »; il « Carosello » era abbastanza colpito, sebbene meno dei precedenti. Pochissimo colpito era invece il « Rieti », mentre l'« Inallettabile Vilmorin » e l'« Inallettabile Vilmorin Todaro 96 » ci sono risultati immuni.

La alterazione sopra il « Gentil rosso » così fortemente e generalmente colpito, non era eguale in tutte le zone: mentre nella zona collinare attorno a Perugia era diffusissima, nelle zone pianeggianti di Casalina, e in genere nella piana del Tevere, era meno frequente, nè la abbiamo riscontrata mai nelle nostre frequenti gite in alta collina e montagna.

Nella zona di collina, dove il danno era maggiore. si osservava più grave nei seminati a forte pendenza, nei ringrani, e, come si è accennato, nelle zone ombreggiate da fabbricati o da alberi.

Questa malattia aveva periodi di esaltazione e di depressione nella stessa annata: per solito si osservava una acutizzazione di essa dopo periodi piovosi e freddi, mentre non si aveva mai un aumento del numero delle foglie colpite nei periodi caldi con giornate di sole: sicchè la ricerca dei campioni da studio con l' inizio delle alterazioni si faceva di solito al ritorno del bel tempo dopo le piogge. La relazione di queste alterazioni con le piogge è apparsa, nelle colture in campo, a differenza di quelle in serra, stretta e diretta.

*
* *

Sopra le cause di questa alterazione possiamo rapportare solo alcuni rilievi, perchè il lungo studio, del quale la abbiamo fatta oggetto, non ci ha dato risultati definitivi.

a) Innanzi tutto si deve escludere che forme animali abbiano comunque parte nel determinare i fatti suddescritti per le ragioni che schematizziamo come segue:

1) La soluzione di continuità, che forma uno sbarramento trasversale tra una porzione e l'altra della foglia, si determina *in conseguenza* dell'ingiallimento apicale e perciò questa lacerazione, che ci dà subito il sospetto di azione di insetti appena essa venga osservata, non è la causa dell'ingiallimento, ma la conseguenza di esso: se ne deduce che la causa è « interna ». Non occorre naturalmente aggiungere che non ci è mai riuscito di sorprendere all'opera, nelle continue osservazioni fatte nelle ore più differenti, nessuna forma animale, nè ritrovare residui di essi sulle foglie.

2) La alterazione progredisce *come una infezione*, lentamente, dall'apice verso la parte mediana della foglia ed ha l'aspetto non di un disseccamento della parte, quale

potrebbe determinarsi in seguito a recisione di vasi o da distruzione del tessuto per opera di animali, ma invece di uno scoloramento di essa parte, che rimane viva e quasi normalmente turgida, sebbene ingiallita, per molto tempo (1).

3) Si sono osservati casi di ingiallimento grave (in serra) senza formazione di barriera.

b) La osservazione al microscopio, fatta e ripetuta innumerevoli volte nei vari mesi nei quali la malattia ha infierito, fa escludere nel modo più assoluto azione diretta o indiretta di funghi parassiti: nessuna traccia di micelio nelle zone alterate, all'inizio della alterazione o nel primo periodo di essa, che ci permetta di stabilire una relazione di causa ed effetto.

c) La supposizione che potesse trattarsi di alterazione da *Bacteri* o da *virus* ci ha indotto a lunghissimi e ripetuti procedimenti di isolamento di bacteri nelle parti ammalate.

Dobbiamo dichiarare subito che tre forme bacteriche da noi potute isolare dai tessuti ammalati e coltivare sopra substrati liquidi e solidi svariati, sono *solite* di essi tessuti: cioè ripetendo l'isolamento si ritrovano le stesse forme, che non si ottengono da tessuti sani.

Ci asteniamo però dal dare la descrizione di queste forme bacteriche per la ragione che nessuno degli innumerevoli tentativi fatti da noi, con queste forme bacteriche, per riprodurre la malattia, ha avuto un esito positivo.

***

Qualunque sia la causa del male, qualunque spiegazione si possa oggi dare sopra il manifestarsi della alterazione, ci interessa tornare qui sopra il *meccanismo di difesa* della pianta contro il progredire della alterazione.

Il formarsi di una barriera trasversale di tessuto morto o, meglio, di una soluzione di continuità nel mezzo del tessuto vivo, mentre ci rivela la *contagiosità* della altera-

---

(1) V. nota 1 a p. 302.

zione più che attraverso i vasi, attraverso i tessuti molli della foglia stessa, ci indica l'interessante *mezzo* messo in opera dal vegetale.

Si tratta di una coltura erbacea che si difende dal progresso della infezione o, se si vuole, della degenerazione dei componenti i suoi tessuti, creando una *soluzione di continuità* tra la parte sana e quella ammalata, cioè *autoamputandosi* della parte deperita.

Ci sembra che questo caso di autoamputazione da parte di una pianta erbacea abbia un notevole interesse.

Dobbiamo aggiungere tuttavia che questa *soluzione di continuità*, se si forma quasi costantemente nei casi di ingiallimento del frumento in piena aria, non si rileva mai nei casi di ingiallimento dei grani allevati in serra. Esistono dunque, come, del resto, si è accennato anche al principio di queste note, almeno due differenti modi di manifestarsi di questo ingiallimento patologico delle foglie di grano, così come si è potuto osservare nel 1928 nei dintorni di Perugia.

*
* *

Dalle osservazioni del decorso del male e dai risultati negativi sopra accennati ci siamo formati un concetto particolare sopra le cause possibili della alterazione in studio, concetto del quale non vogliamo omettere cenno (1).

---

(1) Può darsi che la alterazione da noi osservata sia dello stesso ordine di quella rilevata dal prof. Gabotto ed ora in studio dal Prof. Petri (v. « Bollett. R. Staz. di Patol. veget. di Roma », anno VII, n. 1, 1928, p. 39), su frumento vegetante nell'anno agrario 1926-1927: però in questo caso si tratta di una striatura di bianco, che tende ad attenuarsi, come non è nel caso da noi esaminato.

Di un deperimento del genere, se pur non si tratta dello stesso caso, si parla nel « Monitore internazionale di difesa delle piante », edito dall'Istituto internazionale di agricoltura (1927), determinato, in Piemonte, dalle gelate tardive, avvenute nel mese di aprile di quell'anno: ma dal cenno che se ne dà non ci pare che possa identificarsi con quello da noi osservato.

Nel nostro caso non abbiamo mai rilevato necrosi di *piccoli gruppi*

La alterazione esaminata al microscopio apparisce come se interessasse esclusivamente i cloroplasti, cioè nella struttura cellulare, quando la parte non sia ammalata da tempo, non si ritrovano alterazioni di sorta: solo i cloroplasti appariscono ingialliti, arrossati poi e quindi profondamente alterati.

La osservazione diretta della zona ammalata e le circostanze che hanno accompagnato il suo presentarsi possono essere spiegate con un disturbo della nutrizione, interessante i cloroplasti.

Il fatto che dopo le prolungate pioggie si osservava un inasprimento della alterazione, mentre giornate di sole e

---

di cellule sottoepidermiche, nel culmo, e formazioni di cellule ipertrofiche ecc., nè si tratta per solito di una semplice striatura di giallo, ma di un ingiallimento *completo,* che diventa più *marcato* col progredire della vegetazione. Se però le apparenze delle due alterazioni sono notevolmente diverse, la causa produttrice del male non può essere molto dissimile, perchè, indipendentemente, il prof. PETRI prima, noi dopo (senza conoscere il suo pensiero), abbiamo pensato, in ambo i casi, che si tratti di una « grave alterazione dei cloroplasti ». A nostro giudizio tale alterazione, nel caso in esame, può essere stata determinata da deficienza di sostanze particolari (organiche azotate?) necessarie alla vita del cloroplasto stesso, deficienza forse determinata dal decorso speciale della stagione primaverile (acqua-freddo) o da forme bacteriche o da *virus* nell' interno dei tessuti della pianta. Però, al solito, se la spiegazione stagionale ci potrebbe soddisfare per l' ingiallimento o imbiancamento del frumento in campo, non può essere applicata all'altra forma di ingiallimento osservata in serra, dove il freddo è giunto attenuato e le pioggie naturalmente non sono esistite. È ben vero che le due alterazioni di serra e di campo si presentano sotto apparenze notevolmente differenti, ma non è possibile pensare ad una causa per una di esse, inapplicabile all'altra.

Perciò ci sembra che per le due forme di ingiallimento da noi osservate si possa solo pensare ad una causa (indeterminata fino ad ora) alteratrice dei cloroplasti, forse disturbatrice della loro nutrizione.

Ma su questo argomento uno di noi ha apposite ricerche in corso sulle quali, allo stato attuale, non ci è possibile anticipare alcun risultato.

di caldo determinavano un arresto di essa, l'inizio stesso del male (dall'apice) giustificano la nostra interpretazione, anche se questa alterazione dei granuli di clorofilla sia connessa con la presenza di bacteri o con lo sviluppo di *virus*, su cui, per ora, non ci è possibile pronunziarci.

Sopra queste direttive abbiamo impiantato ricerche particolari delle quali speriamo di dar conto successivamente.

Laboratorio di Patologia vegetale
presso il R. Istituto Superiore Agrario,
Perugia, 30 giugno 1928.

GIULIA e VINCENZO RIVERA.

Sopra alcuni tentativi di lotta contro il "mal del piede" del frumento

Nella primavera del 1926 il cattivo andamento della stagione fece lamentare gravi danni ai seminati di frumento; e dall'esame dei numerosi campioni che da ogni regione d'Italia furono inviati alla Stazione di Patologia Vegetale (1), si constatò che in gran parte questi danni erano dovuti all'azione di alcuni microrganismi, i quali vivono normalmente da saprofiti o deboli parassiti nei terreni coltivati o incolti, ma favoriti da particolari condizioni di ambiente sono capaci di attaccare la base del culmo e le radici di grano. Il loro parassitismo si manifesta allora con una necrosi più o meno pronunciata degli internodi basali e del colletto, accompagnata o no da incrostazioni miceliali o da altre alterazioni caratteristiche determinanti tutte quelle fitopatie che complessivamente vanno sotto il nome un po' generico di « mal del piede ».

(1) L. PETRI, *Rassegna dei casi fitopatologici più notevoli osservati nel 1926.* « Bollett. della R. Staz. di Patol. Veg. ». Roma, 1927, pag. 1.

La malattia possiede ormai una vasta letteratura ed anche in questa Stazione è stata oggetto di interessanti e preziose osservazioni per il prof. Petri (1), e di un accurato studio riassuntivo, sistematico e biologico, per il prof. Peyronel (2), ben completato con un ricco e utile elenco di citazioni bibliografiche.

Gli studi e le ricerche compiuti fino ad oggi da agronomi e fitopatologi sul « mal del piede », hanno condotto indubbiamente a soddisfacenti risultati nei riguardi della sua *eziologia,* ma non altrettanto può dirsi per quello che riflette la sua *terapia.* Infatti fra i sistemi di lotta escogitati hanno dato qualche risultato efficace soltanto quelli *indiretti,* destinati a prevenire il male; e mi riferisco alla adozione di tutte quelle pratiche colturali che si consigliano per creare un ambiente inadatto allo sviluppo di questi miceti nel terreno, come la semina a righe distanziate che favorisce una buona illuminazione, l'impiego di varietà resistenti all'allettamento, la sistemazione del terreno in modo da evitare i ristagni di acqua, le buone rotazioni che evitino i ringrani, ecc.

Fra i metodi di lotta *diretti,* merita solo di essere ricordato il « sistema Rabaté », che consiste in irrorazioni alle piante in primavera con soluzioni concentrate di acido solforico, con le quali disidratando e disseccando, per l'azione corrosiva dell'acido, le guaine e le foglie inferiori, si impedisce ai miceli parassiti da queste albergati di passare sul culmo. L'efficacia di questo sistema è però strettamente legata alla scelta del momento opportuno per fare i trattamenti, e non è facile a determinarsi poichè dipende da un insieme di fattori meteorologici e biologici assai complessi. Anzi ritengo che debba attribuirsi a questa difficoltà l'apparente discordanza che, nei varî tentativi di ir-

(1) L. Petri, *Osservazioni sul « mal del piede » del frumento.* Ibidem, 1926, pag. 174.

(2) B. Peyronel, *Il « mal del piede » dei cereali.* Ibidem, 1926, pag. 285.

rorazioni solforiche compiuti in questi ultimi anni, si è rivelata per esempio fra i risultati favorevoli di Rabaté (1), e Gaudineau et Guyot (2), ed altri incerti o negativi ottenuti da Lacondre (3), Morettini (4) ed altri.

*
* *

Due anni or sono, in considerazione di questa deficienza della terapia vegetale nei riguardi del mal del piede, il ch.mo prof. Petri volle che in questa Stazione si iniziassero delle ricerche in proposito, e ritenne di dover cominciare intanto col far dei tentativi di sterilizzazione parziale del terreno con mezzi chimici. Il metodo sembrava presentare le maggiori possibilità di attuazione pratica e con qualche probabilità di riuscire nel risanamento dei terreni infetti dal mal del piede. D'altra parte, esperienze metodiche su tale argomento non erano mai state fatte in Italia, e con speciale riguardo al frumento neanche all'estero.

Si iniziarono questi tentativi nell'autunno del 1926 e sono stati ripetuti anche quest'anno. Riporterò in due paragrafi distinti i risultati e le considerazioni fatte nelle due annate.

Le prove del 1926-27.

Il « mal del piede » colpisce specialmente le semine precoci e si consiglia infatti per limitare i danni di seminare per quanto è possibile in ritardo. In queste prove di lotta,

---

(1) E. Rabaté, *Action de l'acide sulfurique dilué dans les champs de céréales.* « Comp. rend. de l'Acad. de Sciences de Paris », 1924.

(2) Gaudineau et Guyot, *De quelques facteurs qui influencent le développement de la maladie du Piétin du blé.* « Révue de Pathol. Vég. ed Ent. agric. », 1925, pag. 317.

(3) M. Lacondre in « Journal d'agriculture pratique. » Paris, 1928, n. 21.

(4) A. Morettini, « Italia agricola », Piacenza, 1927, n. 9.

quindi, per avere più facilmente la malattia bisognerebbe seminare presto, verso i primi di Novembre al più tardi, in questa zona; ma nell'autunno del '26, per ragioni inerenti all' impianto del campo sperimentale, non fu possibile allestire in tempo i mezzi necessari all'inizio delle esperienze, e fui costretto a seminare un po' in ritardo. L'andamento della stagione non fu, neppure esso, molto favorevole al mal del piede, e la malattia non si presentò in quella forma e nell'entità che sarebbero state desiderabili per meglio controllare l'efficacia dei trattamenti eseguiti. Con tutto questo non credo inutile riferire quanto fu fatto e osservato lo scorso anno, perchè i risultati parziali ottenuti hanno la loro importanza anche se non sempre riflettono lo scopo preciso delle esperienze; tanto più che questi risultati si sarebbero verificati in ogni modo, presenti o no tutte le condizioni necessarie alla perfetta riuscita delle esperienze.

La sterilizzazione parziale del terreno fu tentata oltre che nel nostro campo sperimentale di *Aguzzano*, anche in altre due località dell'Agro: a *S. Alessio*, in un terreno destinatoci cortesemente dal Direttore della Scuola Agraria di Roma, e alla *Bufalotta*, una tenuta della Colonia Agricola romana, dove l'anno precedente si era presentato il mal del piede sopra un vasto appezzamento; in mezzo a questo per gentile concessione del Direttore della tenuta, si fece il campo sperimentale.

*
* *

Le finalità pratiche di queste ricerche consigliarono di iniziare i tentativi di sterilizzazione parziale impiegando delle sostanze di facile applicazione e relativamente poco costose; da potersi spargere allo stato polverulento o solido, senza dover ricorrere all'impiego di soluzioni liquide, che non sono economiche e difettano di praticità d'uso, come per esempio, il *solfuro di carbonio*, l'*etere*, la *formalina*, ecc.

Le sostanze sperimentate furono scelte fra gli anticrittogamici più in uso: la *polvere Caffaro* (ossicloruro di rame), il *solfato di rame* (1) e l'*arseniato Caffaro* (polvere Caffaro all'arseniato di piombo). Si provò anche la *calciocianamide* in forte dose.

Ogni parcella trattata ebbe il suo controllo attiguo, e lo stesso trattamento fu ripetuto in due o più prove cambiando talvolta anche la varietà del seme. Dopo lo spargimento dell'anticrittogamico, le parcelle vennero zappettate e solo dopo 3-6 giorni di intervallo si procedeva alla semina, che spesso si fece *a spaglio* per creare una delle condizioni favorevoli al mal del piede. Le prove di Aguzzano, sempre per favorire la malattia, si fecero nel punto più basso e umido del campo.

Nei due prospetti delle pagine seguenti riunisco i dati e i prodotti delle prove di *Aguzzano* e di *S. Alessio*. Le parcelle in esperienza erano molte di più, ma alcune fallirono per cause banali, e di altre riuscite ho tralasciato di riportare i risultati, chè tanto non avrebbero spostate le considerazioni che si possono fare su questi più significativi di cui riferisco.

Tutte le prove con *polvere Caffaro* e *solfato di rame* ci dicono che la perdita di prodotto per effetto di questi trattamenti al terreno è stata costante. Nel campo di *Aguzzano,* per la medesima varietà di frumento è stato più dannoso il solfato di rame (parc. 63-64; 65-66), specialmente nella dose più forte, della polvere Caffaro (parc. 57-58; 59-60; 61-62). A *S. Alessio* invece è avvenuto l'inverso: nelle prove con *polvere Caffaro* la perdita di prodotto è assai rilevante (parc. 75-76; 77-78) e raggiunge persino 5 punti a ettaro; mentre in quelle con solfato di rame è ben inferiore (parc. 79-80; 81-82). Io credo che debba ricercarsi la ragione di questo diverso comportamento dei due anti-

(1) Alle parcelle trattate con *solfato di rame* fu aggiunto il sale pastorizio nelle proporzioni di 1:5, per meglio facilitare la diffusione del rame.

Aguzzano = 1927.

SEME Qualità	Quantità	CONCIMAZIONE	TRATTAMENTO AL TERRENO	Semina	Prodotto in peso	Prodotto a ettaro
	gr.	(1)			kg.	q.li
Ardito	400	Perfosf.-Cianam.	*Polvere Caffaro* – 100 kg. a ett.	a spaglio	4.980	16.60
id.	id.	id.	Controllo	id.	5.550	18.50
			Perdita di prodotto per il trattamento			**1.90**
Ardito	300	—	*Polvere Caffaro* – 100 kg. a ett.	a righe	4.630	15.45
id.	id.	—	Controllo	id.	5.020	16.75
			Perdita di prodotto per il trattamento			**1.30**
Ardito	400	—	*Polvere Caffaro* – 150 kg. a ett.	a righe	5.280	17.60
id.	id.	—	Controllo	id.	5.875	19.85
			Perdita di prodotto per il trattamento			**2.25**
Ardito	400	—	*Solfato di rame* – 100 kg. a ett.	a righe	4.880	16.26
id.	id.	—	Controllo	id.	5.760	19.20
			Perdita di prodotto per il trattamento			**2.94**
Ardito	400	—	*Solfato di rame* – 150 kg. a ett.	a righe	4.730	15.76
id.	id.	—	Controllo	id.	5.800	19.33
			Perdita di prodotto per il trattamento			**3.57**
Dauno	400	—	*Polvere Caffaro* – 150 kg. a ett.	a spaglio	3.270	10.90
id.	id.	—	Controllo	id.	3.780	12.60
			Perdita di prodotto per il trattamento			**1.70**
ntil r. 48	400	Perfosfato	*Calciocianamide* – 300 kg. a ett.	a spaglio	3.530	11.76
id.	id.	id.	Controllo	id.	3.680	12.26
			Perdita di prodotto per il trattamento			**0.50**
Rieti	400	—	*Arseniato Caffaro* – 75 kg. a ett.	a righe	5.380	17.93
id.	id.	—	Controllo	id.	5.390	17.96
			Perdita di prodotto per il trattamento			**0.03**
Segala	500	—	*Polvere Caffaro* – 100 kg. a ett.	a spaglio	3.440	11.46
id.	id.	—	Controllo	id.	3.580	11.93
			Perdita di prodotto per il trattamento			**0.47**

(1) *Perfosfato minerale* q.li 4.5 ad ett.; *Calciocianamide* q.li 1.5 a ettaro.

S. Alessio - 1927.

PARCELLA (50 m.²)	SEME		CONCIMAZIONE	TRATTAMENTO AL TERRENO	Semina	Prodotto in peso
	Qualità	Quantità				
		gr.	(1)			kg.
75	Ardito	500	Perfosf.–Cianam.	*Polvere Caffaro* – 100 kg. a ett.	a righe	8.830
76	id.	id.	id.	Controllo	id.	10 450
				Perdita di prodotto per il trattamento		
77	Ardito	650	—	*Polvere Caffaro* – 150 kg. a ett.	a spaglio	6.720
78	id.	id.	—	Controllo	id.	9.225
				Perdita di prodotto per il trattamento		
79	Ardito	650	—	*Solfato di rame* – 100 kg. a ett.	a spaglio	8.850
80	id.	id.	—	Controllo	id.	9.370
				Perdita di prodotto per il trattamento		
81	Ardito	650	—	*Solfato di rame* – 150 kg. a ett.	a spaglio	8.360
82	id.	id.	—	Controllo	id.	9.060
				Perdita di prodotto per il trattamento		
83	Rieti	500	—	*Arseniato Caffaro* – 50 kg. a ett.	a righe	8.350
84	id.	id.	—	Controllo	id.	9.500
				Perdita di prodotto per il trattamento		
85	Segala	900	—	*Polvere Caffaro* – 150 kg. a ett.	a spaglio	7.200
86	id.	id.	—	Controllo	id.	9.300
				Perdita di prodotto per il trattamento		

(1) Vedi nota 1 prospetto precedente.

crittogamici, nel fatto di essere i terreni dei due campi molto differenti fra di loro; di modo che i trattamenti, identici, provocarono nel terreno di Aguzzano reazioni diverse che nel terreno di S. Alessio (1). Anche la *segala* ad Aguzzano ha risentito un danno minimo dal trattamento al terreno con polvere Caffaro (parc. 73-74), mentre a S. Alessio c'è stata una perdita più forte (parc. 85-86), e la differenza ha mantenute all'incirca le stesse proporzioni che nel grano.

Nel corso della vegetazione, fino alla mietitura, le prove dette sono state seguite attentamente ed hanno dato motivo di fare queste osservazioni principali:

1.° Le parcelle trattate mostravano in genere un maggior diradamento dei rispettivi controlli, accertato anche con la *conta* delle piante nelle semine a righe. Ma avevano spesso piante più robuste e con spighe di aspetto migliore che nei controlli.

Non è improbabile che le soluzioni degli anticrittogamici circolanti nel terreno, forse un po' troppo concentrate in principio, abbiano ucciso molte cariossidi germinanti, fra quelle con più scarsa energia germinativa, e le rimaste si sarebbero ritrovate allora con maggiore disponibilità di terreno, da dare origine a piante più robuste. Alla maggiore robustezza ha contribuito certo anche la disinfezione del terreno.

2.° In nessuna parcella dei due campi si verificò un evidente « mal del piede » con le sue precipue caratteristiche, ma ad Aguzzano, per le sfavorevoli condizioni di vita create alle parcelle, tutte avevano un certo numero di piantine con mancato sviluppo dipendente da marciume dell'apparato radicale e del colletto. Prima della mietitura sradicai da ogni parcella tutte queste piantine e potei sta-

---

(1) I *saggi calcimetrici* hanno rivelato una forte deficienza di calce, tanto per *Aguzzano* (0,04 °/₀) che per *S. Alessio* (0,05 °/₀), e quelli *acidimetrici*, stabiliti per determinare la reazione del terreno, han dato per *Aguzzano* un valore del $P_H = 7{,}0$, e per *S. Alessio* $P_H = 6{,}2$.

bilire che nelle parcelle con solfato di rame ce n'erano in media *21* per parcella, in quelle con *polvere Caffaro* la media era di *28* e nei controlli saliva a *59*. Nell' esame minuzioso in laboratorio di tutte le piantine raccolte, notai che circa il 20 % di queste piantine era attaccato dal tipico mal del piede per *ofiobolo* (*Ophiobolus graminis* Sacc.) o per *lettosferia* (*Leptosphaeria herpotrichoides* De Not.).

Le medesime ricerche fatte al campo di S. Alessio non dettero risultati da prendersi in considerazione, perchè là il numero delle piantine ammalate era assai limitato. Infatti il terreno di questo campo era molto migliore, ed anche le altre condizioni di ambiente non erano molto favorevoli a questo genere di fitopatie. In ogni modo le poche osservazioni fatte non contrastavano, anzi confermavano quelle di Aguzzano.

I risultati riferiti deporrebbero dunque in favore della efficacia di questi anticrittogamici usati nei trattamenti al terreno.

3.° Sopra un gran numero di piante, anche di aspetto normale, osservai spesso in vicinanza del colletto e lungo le radici, delle placche candide, compatte, allungantesi in rizomorfe della stessa natura, costituite da un micelio ialino ricoperto da cristalli di ossalato di calcio che conferiscono a questa fungosità un aspetto calcareo.

Il micelio fu già osservato da Peyronel e pare che debba ascriversi a un *imenomicete* o ad un *gasteromicete*. Anche questo fungo, nelle parcelle di controllo l' ho trovato molto più diffuso che su quelle trattate con polvere Caffaro e solfato di rame, sia ad Aguzzano che a S. Alessio. È un'altra conferma dell'efficacia fungicida di queste sostanze sui componenti in genere la micoflora del terreno.

*
* *

L'*arseniato Caffaro* si comportò in modo molto simile alla *polvere Caffaro* di cui è un derivato. Non influì sulla produzione nella prova con Rieti ad Aguzzano (71-22),

mentre a S. Alessio anch'esso diminuì il prodotto di punti 2-3 (parc. 83-84). Il minor danno causato in confronto della polvere Caffaro è certamente dovuto all'averne impiegato minor quantità.

Le prove con arseniato furono fatte nel duplice intento di sperimentarne l'efficacia fungicida e quella insetticida nei trattamenti al terreno. A S. Alessio fu provato contro il *pidocchio radicicolo del grano* (*Pentaphis trivialis* Pass.) che reca notevoli danni in alcune zone dell'Agro. Avevo notato quest'insetto l'anno precedente nello stesso terreno e sperai che tornasse a comparire sulle parcelle in esperienza. Infatti l'ho trovato spesso nei numerosi assaggi praticati scalzando le radici, guidato nella ricerca dall'aspetto delle piantine, sofferenti, e dalla presenza delle formiche. Era diffuso più o meno in tutte le parcelle, ma nei primi mesi l'ho trovato molto di rado in quella con arseniato; in seguito la differenza è scomparsa. Evidentemente l'efficacia insetticida di questo prodotto nel terreno è limitata nel tempo, per ragioni facilmente comprensibili, e occorrerebbe ripetere più di una volta i trattamenti durante il periodo di vegetazione.

La prova di Aguzzano era rivolta contro un altro parassita animale del grano, un piccolo miriapode che svuota le cariossidi di semina. L'anno avanti aveva provocato vaste radure in alcuni seminati di quella zona, ma lo scorso anno, questo insidioso parassita ha danneggiato sensibilmente un appezzamento di grano fuori esperienza e non è comparso affatto in quello dove erano le parcelle in prova.

Per tutti gli altri rilievi fatti nel corso della vegetazione sulle prove con arseniato nei due campi, e particolarmente per quanto si riferisce ai danni sulla germinazione dei semi e all'efficacia fungicida, valgono le stesse osservazioni già fatte parlando delle prove con *polvere Caffaro* e *solfato di rame.*

La prova con *calciocianamide* a dose un po' elevata (parc. 69-70, Aguzzano) non favorì la produzione, e non dette neanche la prova sicura di una certa efficacia anticrittogamica come si era sperato.

*
* *

Nel campo della Bufalotta le esperienze furono impiantate e condotte col medesimo criterio seguito per gli altri due campi e facendo gli stessi trattamenti su parcelle di 100 m^2. Ma le semine non riuscirono troppo bene perchè il terreno, che faceva parte come ho detto di un vasto appezzamento colpito l'anno precedente da mal del piede, era già molto scadente e fu guastato forse da una lavorazione intempestiva. Vi fu quindi scarsa germinazione nel seme di grano e fu ostacolata assai dalle basse temperature di Dicembre, specialmente nelle semine a spaglio. Non ho potuto perciò trarre delle conclusioni attendibili dai risultati delle varie parcelle ed ho fatto a meno di riportarne i prodotti ottenuti. Soltanto una prova fatta con la *segala*, pianta più rustica, riuscì bene e dette dei risultati in tutto simili a quelli della prova corrispondente di Aguzzano.

Nei seminati mal riusciti potei tuttavia fare qualche osservazione di un certo interesse cui accennerò in breve.

Le frequenti radure lasciate dal grano per le ragioni dette, in primavera si coprirono presto di erbe infestanti che presero subito un rapido sviluppo, da mascherare e soffocare qualche volta le piante di frumento. Non poteva sfuggire però una differenza notevole che c'era fra le parcelle trattate e i loro controlli. Nelle prime le piante infeste erano in minor proporzione e avevano uno sviluppo assai limitato, tanto che le poche piante di grano sono cresciute bene e più robuste; sui controlli invece era difficile individuarle fra il preponderante sviluppo delle erbacce.

Il fenomeno era costante in tutte le prove fatte alla Bufalotta, ma specialmente visibile era in quelle con solfato di rame.

Il mal del piede non si manifestò evidente nemmeno in questo campo; mentre in altri terreni della tenuta seminati assai prima del campo sperimentale, comparve anche lo scorso anno, sia pure in entità minore e con danni assai

più lievi dell'anno avanti. È questa un'altra conferma della necessità di non seminare troppo presto nelle località che vanno soggette alla malattia, se si vuole cercare almeno di limitarla.

* * *

Riassumendo, dai tentativi dello scorso anno sulla sterilizzazione parziale del suolo sono emersi due fatti significativi:

1.° l'azione sensibilmente sfavorevole delle sostanze anticrittogamiche usate sulla germinazione delle cariossidi di grano, e conseguente diminuzione del prodotto;

2.° l'efficacia di queste stesse sostanze nel limitare lo sviluppo dei miceti del terreno e delle erbe infestanti.

I trattamenti avrebbero quindi provocato un vantaggio e uno svantaggio alle colture di grano; ma non essendosi presentato un vero e dannoso mal del piede è chiaro che non era possibile accertare se in caso di forte infezione il vantaggio avrebbe superato lo svantaggio; cioè se l'eventuale *aumento* di prodotto favorito dall'azione fungicida ed erbicida di questi anticrittogamici avrebbe coperto e superato la *perdita* dovuta all'azione deprimente l' energia vegetativa dei semi. Era pertanto necessario ripetere le esperienze.

Le prove del 1927-28.

Le prove di orientamento dello scorso anno mi hanno consigliato di ripetere il tentativo limitando però la quantità degli anticrittogamici da impiegarsi per unità di superficie, onde vedere se si poteva egualmente realizzare un vantaggio dall'azione fungicida diminuendo in pari tempo il danno sulla germinazione delle cariossidi di semina. Così ho ridotto, in diverse proporzioni, i quantitativi delle sostanze usate, ed ho inoltre cercato di mettere le colture

nelle condizioni più favorevoli allo sviluppo del mal del piede, facendo le parcelle su terreno a ringrano in un sito basso e umido del campo sperimentale e seminando presto. Non sono tornato sullo stesso appezzamento dell'anno precedente perchè non sarebbe stato facile ritrovare con precisione i limiti delle vecchie parcelle per ripetervi lo stesso trattamento, e d'altra parte non rientrava negli scopi di questi tentativi l'esperienza con trattamento biennale.

Le sostanze sperimentate furono cinque: *polvere Caffaro, solfato di rame, arseniato Caffaro, arsenito sodico* e *solfo.*

Vennero distribuite sulle parcelle assegnate il 1° Novembre; dopo sei giorni si fecero le concimazioni e al settimo giorno la semina con quattro diverse varietà di grano. I controlli ricevettero sempre cure identiche alle parcelle trattate. I principali dati che riflettono l'impianto delle esperienze e i prodotti ottenuti nelle varie parcelle, li raccolgo nel prospetto a pagina seguente.

Agli effetti della produzione molte prove sono risultate negative anche quest'anno. Le cifre dei prodotti non sono certo incoraggianti, ma non dobbiamo limitarci a questa unica constatazione, e sarà utile piuttosto mettere in rilievo alcune cose che ho avuto occasione di osservare nel corso delle esperienze e che potrebbero forse servire di orientamento in una qualche soluzione del problema.

*
* *

Le prove con *arseniato Caffaro* e con *arsenito sodico*, anticrittogamici e insetticidi ad un tempo, sono state fatte sopra un terreno dove l'anno scorso era diffuso il pidocchio radicicolo del grano.

In fine di Novembre, appena il frumento aveva fatto « fila », lungo i solchi delle parcelle si vedevano alcuni *vuoti*, e dissotterrando in corrispondenza di essi non si rintracciavano le cariossidi di semina; erano state asportate dalla *formica dei cereali* (*Aphaenogaster barbara* L.) ed ac-

Aguzzano - 1928.

GRANO (gr. 300 per parc.)	CONCIMAZIONE	TRATTAMENTO AL TERRENO	Prodotto in peso	Prodotto a ettaro
	(1)		kg.	q.li
Mentana	Perfosf. e solfonitr.	*Arseniato Caffaro* – 50 kg. a ettaro .	4.995	24.97
id.	id.	Controllo	4.730	23.65
		Aumento di prodotto per il trattamento .		**1.32**
Mentana	Perfosf. e solfonitr.	*Arsenito sodico* – 40 kg. a ettaro . . .	4.830	24.15
id.	id.	Controllo	4.695	23.47
		Aumento di prodotto per il trattamento .		**0.68**
Mentana	Perfosf. e solf. amm.	*Polvere Caffaro* – 50 kg. a ettaro. . .	4.695	23.47
id.	id.	Controllo	4.885	24.42
		Perdita di prodotto per il trattamento . .		**0.95**
Rieti	Perfosf. e solfonitr.	*Polvere Caffaro* – 50 kg. a ettaro. . .	4.005	20.02
id.	id.	Controllo	4.170	20.85
		Perdita di prodotto per il trattamento . .		**0.83**
Ardito	Perfosf. e solfonitr.	*Solfato di rame* – 50 kg. a ettaro . .	4.880	24.40
id.	id.	Controllo	4.770	23.85
		Aumento di prodotto per il trattamento .		**0.55**
Ardito	Perfosf. e solfonitr.	*Solfato di rame* – 75 kg. a ettaro . .	4.550	22.75
id.	id.	Controllo	4.795	23.97
		Perdita di prodotto per il trattamento . .		**1.22**
Ardito	—	*Solfato di rame* – 50 kg. a ettaro . .	4.350	21.75
id.	—	Controllo	4.760	23.80
		Perdita di prodotto per il trattamento . .		**2.15**
Gentil rosso 48	Perfosf. e solf. amm.	*Solfo* – 50 kg. a ettaro	5.045	25.22
id.	id.	Controllo	5.305	26.52
		Perdita di prodotto per il trattamento . .		**1.30**

(1) Perfosfato minerale q.li 5 – Solfo nitrato ammonico q.li 1.5 – Solfato ammonico q.li 1.5.

cumulate in formicai vicini, dove germinando avevano formato dei fitti ciuffi di piantine. Lo stesso fenomeno l'osservai anche in altre parcelle vicine appartenenti ad alcune esperienze che ho dovuto annullare perchè i danni sensibili ne avrebbero falsati i risultati. Ho invece tratto profitto dai danni subiti dalle parcelle con *arseniato* ed *arsenito* per fare dei paragoni coi controlli. Sopra questi e sulle parcelle delle esperienze annullate i *vuoti* lungo le file occupavano in media cinque metri lineari per ogni parcella, su quelle trattate invece la stessa media era di 2 metri. Le due sostanze insetticide somministrate da poco tempo nel terreno hanno certamente esercitata un' azione efficace contro le formiche.

I primi attacchi di *Pentaphis* li ho segnalati in Febbraio. Sulle parcelle trattate, in principio erano molto deboli ed anzi con difficoltà riuscivo a trovare piantine che presentassero i segni caratteristici di questo parassitismo: viceversa i controlli ne furono danneggiati sensibilmente in poco tempo. Ma già al 13 Aprile, in nuove osservazioni, dovetti constatare che la marcata differenza dei primi giorni era scomparsa; non erano più rare le piante deperenti anche sulle parcelle trattate; e scalzandole le trovai invase dal pidocchio come quelle dei controlli. Forse gli acquazzoni di Marzo e Aprile hanno troppo dilavato il terreno in superficie, asportandone gli insetticidi e lasciando così campo libero all'attacco tardivo del *Pentaphis*. Ma se l'efficacia dei trattamenti è venuta a mancare assai presto nel corso della vegetazione, tuttavia il beneficio iniziale ha dato sempre i suoi effetti che si sono poi ritrovati nei prodotti a raccolto (parc. 16–17; 18-19).

Queste due sostanze che riuniscono buoni pregi di anticrittogamici ed insetticidi, dovrebbero essere ancora e più largamente sperimentate nella disinfezione del terreno. Specialmente nei terreni a culture ortive, dove particolari condizioni favoriscono lo sviluppo esagerato di tanti microrganismi dannosi, la somministrazione in forti dosi di questi prodotti, fatta a distanza dalle semine, dovrebbe riuscire a

liberare un po' dai numerosi parassiti vegetali e animali, quegli appezzamenti spesso talmente infetti da rendersi inadatti alla coltura di parecchie piante.

*
* *

Le altre prove con sostanze esclusivamente anticrittogamiche (*polvere Caffaro, solfato di rame, solfo*) hanno quasi sempre influenzato sfavorevolmente sulla produzione, nonostante la minor quantità di prodotti usati nella disinfezione del terreno e nonostante avessi distanziato maggiormente le semine dai trattamenti. Ho dovuto constatare anche quest'anno che gli anticrittogamici diminuiscono sensibilmente la percentuale di germinazione delle cariossidi; e ne ho avuta la conferma da alcune prove parallele instituite in vaso. In esse ho potuto facilmente determinare le percentuali di germinazione, ed ho visto che erano costantemente più basse nei vasi con terreno disinfettato che nei controlli (1). Mi sembra perciò che si possa senz'altro attribuire l'abbassamento di produzione delle parcelle trattate all'azione sensibilmente sfavorevole che le sostanze anticrittogamiche impiegate esercitano sulla nascita delle piantine.

Fino dal principio della primavera tutti i grani sono stati più o meno attaccati dall' oidio (*Oidium monilioides* Link.); ma particolarmente intensa era l'infezione nell'appezzamento basso e umido di queste esperienze, tanto che ai primi di Aprile si vedevano ormai le foglie e le guaine inferiori largamente coperte dall'ifenchima feltroso e bianchiccio dell'oidio, di già cosparso di puntini neri, i periteci della forma ascofora (*Erisiphe graminis* D. C.). Specialmente colpito dalla malattia è stato il Mentana, in tutte le parcelle.

(1) Per le disinfezioni della terra in vaso adottai le stesse sostanze e nelle medesime proporzioni usate per le parcelle in campo.

Poco più tardi gli internodi basali dei culmi hanno rivelato le forti alterazioni causate dai freddi tardivi degli ultimi di Marzo, e di questo nuovo guaio ne hanno risentito di più il Mentana e l'Ardito dei grani meno precoci.

A proposìto di queste due fitopatie, le prime riscontrate nel corso della vegetazione, si poteva pensare che le piante delle parcelle disinfettate, crescendo, come effettivamente sono cresciute, più robuste delle altre per le ragioni accennate, avrebbero dovuto resistere meglio di quelle dei controlli, sia agli attacchi dell'oidio che ai danni del freddo. Al contrario non fu notata nessuna differenza evidente poichè le alterazioni e i danni subìti erano nel complesso della stessa entità in tutte le parcelle.

Quando invece, subito dopo, si è manifestato il *mal del piede*, il diverso grado di infezione provocato dalla malattia nelle varie parcelle, ha dato motivo a qualche rilievo interessante. I primi grani ad essere colpiti sono stati il Gentil rosso 48 e il Rieti 11, e su di essi l'infezione è sempre rimasta più grave che sui grani precoci. All'inizio del male, i controlli accusavano un numero di cespi infetti molto superiore alle parcelle trattate (1); e questo si è messo maggiormente in evidenza quando nelle successive fasi di sviluppo le piante colpite hanno subito un leggero allettamento, perchè allora si vedeva che nelle parcelle coi trattamenti rare piante erano allettate, mentre nei controlli molte erano in terra e subito si notava l'aspetto peggiore di questi ultimi. Ogni pianta allettata aveva il colletto più o meno invaso dai funghi del mal del piede, con la caratteristica crosta nera superficiale, facilmente asportabile, fra guaina e culmo (2).

(1) Fino dagli inizî della malattia notai che era specialmente sensibile la differenza di infezione fra trattamento e controllo nella prova con *solfato di rame* parc. 24-25.

(2) L'*allettamento* di cui parlo era quello *tipico* del mal del piede, cioè colpiva solo alcuni cespi, quelli malati, e le piante si piegavano in tutti i sensi. Non era quindi confondibile con l'allettamento comune,

In seguito, continuando la stagione piovosa con temperature favorevoli allo sviluppo dei funghi, l'infezione si è accentuata di più anche sui trattamenti; però non è mai riuscita ad essere così grave e diffusa come sui controlli.

Verso la fine di Maggio spiccavano sulla massa ancora verde delle parcelle alcune spighe precocemente ingiallite, che sembrava avessero affrettata la maturazione; viceversa entro le glume morte, le cariossidi, in via di formazione, erano ancora verdi come quelle delle spighe normali, ma di proporzioni molto più ridotte. Se si cercava di sradicare una pianta portante queste spighe, veniva via facilmente tutto il cespo perchè l'apparato radicale era enormemente ridotto e così disorganizzato da non opporre nessuna resistenza alla minima trazione. Sotto le guaine basali marcescenti di queste piante, ho trovato sempre i funghi del mal del piede, ed anzi lo stato generale della pianta e in particolare della spiga, era in rapporto costante alla loro diffusione sul colletto e gli internodi basali. Pochi giorni dopo, ai primi forti caldi di Giugno, le spighe malate si sono fortemente ripiegate sul culmo, le cariossidi ancora piccole e verdi si sono rapidamente striminzite e poi disseccate, e sulle glume esterne si è sviluppata presto una fumaggine olivaceo-nerastra costituita da miceli e spore di *Cladosporium* e *Alternaria.* Il fenomeno, dapprima sporadico, si è messo sempre più in evidenza con l'approssimarsi della maturazione. Sembrava che le piante colpite fossero state recise alla base quando ancora erano verdi. L'annerimento delle spighe determinato dallo strato fumagginoso superficiale dei funghi saprofiti, è stata la caratteristica che ha distinto fino al raccolto le piante con mal del piede da quelle sane; ed era molto facile accorgersi che sulle parcelle trattate il numero di queste spighe annerite era molto inferiore che

---

che si è verificato più tardi per le forti pioggie a vento di Aprile e di Maggio; questo ha colpito in modo simile tutte le parcelle, e le piante si adagiavano per larghi tratti e in genere tutte nello stesso senso, quello del vento dominante.

sui controlli rispettivi, specialmente poi nelle prove coi grani precoci.

Dopo le mietiture, le osservazioni portate sulle stoppie (1) hanno dato la conferma di questa diversa intensità di diffusione della malattia fra controlli e parcelle disinfettate. Le porzioni basali dei culmi rimaste sul terreno, denunciavano subito a prima vista la presenza o meno del mal del piede. Sulle parcelle trattate erano nella grande maggioranza di aspetto sano, robusto, con paglia grossa di color giallo lucente, specialmente su quelle con solfato di rame; di rado si rinvenivano le stoppie caratteristiche del mal del piede, con paglia esile color giallo sporco e con le incrostazioni nere fungine sotto le guaine ancora aderenti al culmo. Nei controlli erano invece abbastanza frequenti queste stoppie malate, ed anche quelle di piante sane, normali, avevano sempre un aspetto meno robusto delle corrispondenti sulle parcelle trattate. In compenso, però, sui controlli erano più fitti i cespi, più ravvicinati, ed era facile notarlo sulle stoppie. Questo conferma quanto osservai lo scorso anno a proposito del diradamento provocato dai trattamenti e ci dà la ragione dei risultati negativi ottenuti al raccolto.

Ho detto sopra che *G. rosso* e *Rieti* furono più attaccati del *Mentana* e *Ardito,* e ritengo che la causa sia da ricercarsi nella diversa precocità di questi grani: i più tardivi. durante quel periodo primaverile particolarmente favorevole alla ripresa della attività fungina, si trovavano in una fase di sviluppo più arretrata, che li ha messi, rispetto ai precoci, in condizioni di maggiore recettività per i miceti del mal del piede. Sui controlli di queste prove con G. rosso e Rieti, circa un quinto delle spighe erano striminzite e annerite dai funghi saprofiti; la corrispondente infezione fungina al piede era particolarmente diffusa fra i due palchi di radici. Ma anche sulle parc. 22 e 30 con *polvere Caffaro* e *solfo* il numero delle spighe morte per

(1) La mietitura fu fatta alta per facilitare queste osservazioni.

l' infezione, pur rimanendo inferiore a quello dei controlli, era tuttavia assai rilevante. Però l'infezione al piede si limitava spesso al 2.° palco di radici e alla parte superiore del 1.° internodo basale, e allora la spiga non era tanto annerita, e portava cariossidi un po' striminzite, ma pure di un certo valore. È certo in ogni modo che su questi grani, l'influenza dei trattamenti al terreno nel limitare il mal del piede si è fatta sentire assai meno che sui grani precoci. Questo diminuito vantaggio della disinfezione è in rapporto certamente con la maggior recettività che i tardivi hanno presentato ai primi attacchi primaverili.

Fra le prove coi grani precoci, quella con *solfato di rame* delle parc. 24-25 si trovava in condizioni di ubicazione peggiori delle altre; ed infatti in queste due parcelle c'è stato uno sviluppo più precoce e più accentuato di mal del piede, anche nella parcella trattata (24) in confronto degli altri trattamenti. Tuttavia il solfato di rame si è mostrato efficace ed ho visto anzi che la differenza d'infezione col controllo era più evidente che nelle altre prove. I prodotti alla trebbiatura lo hanno poi confermato, perchè è stata questa l'unica prova, fra quelle con anticrittogamici, non negativa nei riguardi della produzione; anzi sulla parcella con solfato di rame si è avuto un leggero aumento di prodotto rispetto al controllo.

Quest'ultimo risultato fa pensare se non possa essere sempre conveniente un trattamento con solfato di rame nei terreni molto infetti dai germi del mal del piede, o comunque facilmente soggetti alla grave malattia per trovarsi in cattive condizioni di ambiente; perchè in simili casi è assai probabile che l'efficacia anticrittogamica riesca a compensare e superare la sfavorevole azione sulla germinazione dei semi. In ogni modo per riparare almeno in parte a questa azione sfavorevole si potrebbe fare una semina più fitta.

Non credo invece che sia utile il tentativo di fare i trattamenti al terreno molto tempo prima della semina per evitare i danni alla germinazione. Perchè fossero efficaci questi trattamenti dovrebbero esercitare un' azione nociva

sui *periteci* di *Ophiobolus* e *Leptosphaeria*; ma ciò è molto dubbio, perchè questi organi di conservazione in genere sono molto resistenti in tutte le *sferiacee*. Si deve cercare piuttosto di colpirne gli organi di diffusione, le *ascospore*; e l'epoca più opportuna è proprio l'autunno, nel periodo delle semine, quando le condizioni favorevoli di umidità e temperatura determinano la fuoriuscita degli aschi dai periteci, e in seguito alla rottura degli aschi stessi le ascospore vengono liberate. Se in questo periodo l'acqua circolante nel terreno, che porta in sospensione queste ascospore. conterrà in soluzione dosi sufficienti di anticrittogamici, la germinazione di questi organi fungini sarà molto ostacolata e lo scopo sarà raggiunto; ma se la somministrazione delle sostanze è avvenuta molto tempo prima è assai probabile che non ce ne sieno rimaste più tracce o quantità insufficienti per l' azione utile.

M. Mencacci.



RECENSIONI

Sorauer P., *Handbuch der Pflanzenkrankheiten.* II Bd., 1 Teil. Berlin, P. Parey, 1928.

È uscita da poco tempo la quinta edizione di una parte del secondo volume del ben noto Trattato del Sorauer, a cura del Prof. Otto Appel, con la collaborazione dei seguenti specialisti: Dott. G. Höstermann, Dott. E. Köhler, Dott. R. Laubert, Dott. M. Noack, Dott. E. Riehm, Dott. C. Stapp e Dott. H. W. Wollenweber.

La trattazione delle diverse malattie è fatta, come nelle edizioni precedenti, secondo l' ordine sistematico dei parassiti vegetali ai quali le malattie stesse sono dovute. Nella prima parte, ora pubblicata, sono descritte le malattie prodotte da batteri sino a quelle causate da funghi ascomiceti (*pezizineae*). In confronto con l' edizione precedente, quella attuale descrive un numero di casi patologici notevolmente maggiore, aggiornando le notizie intorno alle malattie già note da lungo tempo con le citazioni delle ultime ricerche. Specialmente per tutto quanto riguarda le malattie delle piante coltivate nell' Europa centrale e settentrionale questa nuova edizione sarà di utilissima consultazione. Non così può dirsi per quel che concerne le malattie di alcune piante del bacino del Mediterraneo, come l' olivo, il castagno, il mandorlo, il fico, gli agrumi, ecc. Per gli agrumi, ora che esiste l'ottimo trattato del Fawcett e del Lee, questa lacuna può essere meno sentita, ma non avrebbe certo nuociuto al trattato del Sorauer essere un po' più dettagliato su malattie degli agrumi prodotte da batteri, da peronosporinee e da altri parassiti che potevano esser descritti in questa prima parte del secondo volume. Così pure è inspiegabile l' assoluto silenzio intorno alla causa specifica del *mal dell' inchiostro* del castagno, nota ormai da 10 anni. Secondo quanto è riferito nel primo volume (5.ª edizione) questa malattia rientrerebbe fra quelle dovute a disturbi fisiologici, mentre poi nel secondo volume è attribuita, secondo l' opinione di Briosi e Farneti, al parassitismo della *Melanconis modonia* Tul.

(= *Melanconis perniciosa* Br. et Farn.). Queste ed altre lacune che si possono trovare qua e là in questo volume del trattato, non diminuiscono il suo grande valore didattico e di divulgazione, per quanto sarebbe stato desiderabile che fosse stata più accurata la revisione della bibliografia relativa alle malattie delle piante dei paesi più meridionali.

NOTIZIE VARIE

Concorso a due premi Eriksson per ricerche di fitopatologia.

Nella Conferenza internazionale di Fitopatologia ed Entomologia agraria, tenuta a Wageningen (Olanda) nel 1923, venne fondato il premio Eriksson per incoraggiare le ricerche sulla biologia delle ruggini dei cereali. Il Prof. Eriksson a questo scopo contribuì personalmente con 1000 corone svedesi, una somma di poco superiore a questa venne raccolta in Olanda e il Prof. De Jaczewski (Leningrado) contribuì per 150 corone svedesi, per cui il Comitato internazionale per la Fitopatologia e l' Entomologia agraria dispone attualmente di una somma di 2386 corone.

Su proposta del Prof. H. M. Quanjer, presidente del Comitato suddetto, è stato fondato un secondo premio per le migliori memorie sulle malattie delle piante prodotte da *virus* in rapporto all' azione degl' insetti o altri organismi animali, considerati come trasmettitori del virus.

Le condizioni relative alla partecipazione al Concorso per i due premi sono ora state rese pubbliche in una circolare diramata dal Comitato e di cui si dà qui la traduzione :

« Il Comitato (1) ha l' onore di annunziare che sono offerti « due premi alle due migliori memorie portanti un contributo di

---

(1) Il Comitato, che venne costituito in occasione della Conferenza internazionale di Wageningen, è costituito dai seguenti membri:

O. Appel, *Berlin-Dahlen*; J. Eriksson, *Stoccolma*; J. C. F. Fryer, *Harpenden*; L. Garbowski, *Rydgoszcz*; E. Gram, *Lyngby*; L. O. Ho-

« ricerche nuove ed originali sopra i due seguenti soggetti ri-
« spettivamente :

« 1) Ricerche sulle ruggini (Uredinee) dei cereali (grano, avena, orzo o segala).

« 2) Ricerche sulla parte che prendono gl' insetti o altri « invertebrati alla trasmissione o all' inizio delle malattie pro- « dotte da *virus* nelle piante.

« Il valore di ciascun premio è di 1000 corone svedesi. I con- « correnti possono appartenere a qualsiasi nazionalità. Ciascuna « memoria deve essere inviata in tre copie dattilografate e può « essere scritta in una di queste tre lingue : inglese, francese o « tedesco.

« Le memorie devono essere inviate al Segretario del Comi- « tato Sig. T. A. C. Schoevers, Wageningen (Olanda) non più « tardi del 1.° maggio 1930.

« Il nome dell' autore non deve apparire sulla memoria, ma « ciascuna di queste deve essere contrassegnata da uno pseudo- « nimo o da un motto, mentre il nome, cognome e indirizzo del- « l' autore deve accompagnare la memoria entro una busta si- « gillata, portante sul recto lo stesso pseudonimo o motto con « cui la memoria è contrassegnata.

« L' aggiudicazione del premio per le ricerche sulle ruggini « è fatta da una Giurìa, costituita dal Prof. Dott. Jacob Eriksson, « Prof. Dott. E. C. Stakman e Prof. M. Et. Foëx. La compo- « sizione della Giurìa per il premio relativo alle ricerche sulle « malattie da *virus* sarà resa pubblica non appena sarà possibile.

« Le decisioni di queste giurìe saranno definitive e saranno « rese pubbliche in occasione della V Conferenza internazionale « botanica che sarà tenuta in Cambridge (Inghilterra) dal 16 al « 30 agosto 1930. La proprietà letteraria delle memorie premiate « passerà al Comitato che provvederà alla loro pubblicazione. « Le altre memorie saranno restituite ai loro autori.

---

ward, *Washington D. C.*; J. Jablonowskj, *Budapest*; E. de Jaczewski, *Leningrad*; S. Kusano, *Tokyo*; L. Mangin, *Paris*; E. Marchal, *Gembloux*; P. Marchal, *Paris*; C. Moreira, *Rio de Janeiro*; G. H. Pethybridge, *Harpenden*; L. Petri, *Roma*; H. M. Quanjer, *Wageningen*; T. A. C. Schoevers, *Wageningen*; C. E. Shear, *Washington D. C.*

« Il Comitato si riserva il diritto di non premiare alcuna me-
« moria quando nessuna di esse sarà stimata di merito sufficiente
« dalle rispettive giurìe.

« Ulteriori schiarimenti, se richiesti, potranno essere ottenuti
« indirizzandosi al Segretario del Comitato ».

Per il Comitato Internazionale di Fitopatologia
e di Entomologia agraria

H. M. Quanjer, *presidente.*

Un nuovo periodico di Fitopatologia.

A tutti i fitopatologi sono note le « *Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten und der Immunität im Pflanzenreich* » pubblicate coi tipi di P. Parey (Berlino) dal Prof. G. Schaffnit, Direttore dell' Istituto per le malattie delle piante della Scuola Superiore di Agricoltura di Bonn. È sembrato ora opportuno tanto all' editore che al fondatore della suddetta pubblicazione, considerato il favore con cui essa è stata accolta in Germania e all' estero, di darle un carattere più generale chiamando a collaborarvi i fitopatologi dei vari Stati europei, in modo da creare un organo internazionale di Fitopatologia che raccolga almeno una parte, e la migliore, della produzione scientifica europea nel campo degli studi sulle malattie delle piante.

Il nuovo periodico sarà intitolato : *Zeitschrift für Phytopathologie* ; i diversi collaboratori potranno scrivervi in inglese, tedesco o francese. Il primo fascicolo, che uscirà fra breve, conterrà lavori di Foëx, Gassner, Gäumann, Klebahn, Naumow, Petri e Schaffnit, come pure dei lavori compiuti negli Istituti diretti dai suddetti fitopatologi.



Prof. Lionello Petri, *Direttore responsabile*

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

N. 1. — Corteccia di *Laurus nobilis* con sporodochi di *Microcera coccophila* (gr. nat.).

» 2. — Sporodochi di *Microcera* visti di fronte (ingranditi circa 4 volte).

» 3. — Sporodochi di *Microcera* visti di lato (ingranditi circa 4 volte).

» 4. — Colture di *Microcera coccophila* in decotto di carote agarizzato, dell'età di circa 30 giorni, sporificate: in *a*, *b*, *c*, con sporodochi sparsi sulla superficie della colonia e in *d*, *e*, *f*, con un unico grande sporodochio circolare periferico.

1

2

3

a b c 4 d e f

A. PULSELLI - Sphaerostilbe coccophila Tul.

Lit. Ruffoni-Berni e Pieroni-Firenze.